

جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن

طرح اکتشافات سراسری ذخائر معدنی کشور
پروژه اکتشافات سیستماتیک بر روی کمر بند ارومیه- دختر

**بررسی سنگ شناسی (پترولوژی) و دگرسانی واحد های آذرین
در محدوده نقشه های زمین شناسی طرق با مقیاس 1:100000**

مجری طرح : محمد جواد واعظی پور
مشاور : شرکت توسعه علوم زمین
تهیه کننده: محمد رضا سهندي

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	پیشگفتار.....
5	1- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی محدوده ورقه طرق.....
6	2- زمین‌شناسی ناحیه طرق.....
17	3- مطالعه سنگ شناختی، ژئوشیمیایی و جایگاه زمین ساخت واحدهای آذرین درونی و خروجی
	3-1- مطالعه واحدهای سنگی آذرین خروجی
	3-1-1- واحدهای سنگی که در شمال خاوری گسل نطنز قرار دارند
	3-1-2- واحدهای سنگی آتشفشانی- آذر آواری که در کوه کرکس و دامنه خاوری آن گسترش
19	دارند.....
	3-1-3- مطالعه واحدهای سنگی که در جنوب خاوری آبادی طامه و شمال آبادی‌های حسن آباد و
25	رحمت آباد قرار دارند.....
	3-1-4- واحدهای سنگی آتشفشانی- آذر آواری ائوسن که در جنوب آبادی‌های حسن آباد و رحمت
34	آباد و شمال آبادی سردهن قرار دارند.....
	4- مطالعه واحدهای توده های آذرین درونی در محدوده نقشه 1:100.000 زمین‌شناسی طرق
	4-1- توده مونزودیوریت پورفیری پیروکسن‌دار، دیوریت پورفیری آمفیبول‌دار و کوارتز
43	دیوریت تا کوارتز دیوریت آمفیبول‌دار Dm.....
50	5- سنگ های آذرین آتشفشانی- نیمه عمیق (رگه و توده های کوچک با ساخت گنبدی).....
53	6- پدیده دگرگونی در محدوده ورقه 1:100.000 طرق.....
55	7- دگرسانی در محدوده ورقه 1:100.000 زمین‌شناسی طرق.....
56	7-1- ناحیه شمال آبادی طار.....
56	7-2- ناحیه شمال و جنوب خاوری آبادی مزده.....
	7-3- ناحیه جنوب آبادی طامه و ناحیه‌ای در خاور آبادی طامه بفاصله حدود یک کیلومتری از
	آبادی
57	طامه.....
57	7-4- محدوده باختر و جنوب باختر آبادی شجاع آباد.....
58	7-5- محدوده 5 کیلومتری جنوب و جنوب خاوری آبادی حسن آباد.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
62	پیوست ها
63	پیوست شماره 1- عکسها و شرح آن
75	پیوست شماره 2- نتایج مطالعات سنگ شناسی
13	پیوست شماره 3- نتایج آنالیزهای شیمیایی
176	پیوست شماره 4- تفسیر دیاگرامها
223	پیوست شماره 5- نتایج مطالعات مقاطع صیقلی

پیشگفتار:

محدوده ورقه 1:100000 زمین شناسی طرق در پهنه زمین ساختی «ارومیه- دختر» که یک پهنه یا کمر بند ماگمایی است قرار می‌گیرد. واحد های سنگی آذرین اعم از واحدهای آتشفشانی، آذرآواری و توده‌های آذرین در شمال و شمال خاوری شهرستان طرق و به طور کلی در گوشه شمال خاوری در محدوده ورقه 1:100000 زمین شناسی قرار گرفته‌اند. واحدهای سنگی آتشفشانی و آذرآواری در ردیفی از سنگ‌های آتشفشانی - رسوبی قرار گرفته‌اند که با کنگلومرای قاعده به طور پیشرونده بر روی واحدهای سنگی قدیمی خصوصاً واحدهای سنگی مربوط به تریاس قرار می‌گیرند. در داخل این ردیف آتشفشانی- رسوبی و به ویژه در بخش های رسوبی، درون لایه‌هایی از سنگ‌های آهکی وجود دارد که سنگواره‌های ذره‌بینی مطالعه‌شده از درون لایه‌های سنگ آهکی مربوط به افق‌های مختلف، سن ائوسن زیرین (اشکوب Presian) تا ائوسن بالایی (اشکوب Priabonian) را برای این ردیف پیشنهاد می‌کند. فعالیت آذرین در این بخش از محدوده ورقه منحصر به فعالیت‌های آتشفشانی و آذرآواری نبوده و توده‌های آذرین درونی در زمانهای مختلف و با رخساره‌های سنگی متفاوت از دیوریت پیروکسن‌دار (واحد Dm) گرفته تا توده‌های گرانیت و گرانودیوریت آمفیبول دار (Gd) واحدهای سنگی مربوط به ردیف آتشفشانی- رسوبی ائوسن و سنگ‌های رسوبی خصوصاً سنگ‌های گربناته تریاس و ژوراسیک را قطع و در آنها نفوذی می‌کنند و سنگ‌های دگرگونی مجاورتی از نوع هور نفلس اپیدوت دار، هور نفلس دومیکا یا هور نفلس پیروکسن و آمفیبول دار در هاله توده آذرین در داخل سنگ‌های میزبان بوجود می‌آورند.

سنگ‌های نیم عمق با ترکیب اسیدی مانند ریولیت، ریوداسیت و کوارتزلاتیت به صورت رگه و توده‌های کوچک با ساخت گنبدی در واحدهای سنگی مربوط به ائوسن نفوذ و دگرسانی در سنگ‌های میزبان تزریق و دگرسانی در سنگ‌های میزبان همانند توده‌های آذرین به وجود آورده‌اند. به نظر می‌رسد نفوذ و پراکنگی رگه‌ها و توده‌های کوچک سنگ‌های نیم عمیق توسط گسل‌ها کنترل می‌گردند.

ترکیب واحدهای آتشفشانی متغیر و شامل: اولیوی بازالت، بازالت آندزیت، آندزیت، لاتیت آندزیت، لاتیت، تراکی آندزیت، تراکیت، ریوداسیت، ریولیت و سنگ‌های آذرآواری مربوطه می‌گردد. تقریباً اکثر این واحدهای آتشفشانی به جز دو نمونه که از سری سنگ‌های آکالن

هستند. بقیه از سری سنگ‌های کالک‌آلکان، سدیم دار با پتاسیم متوسط می‌باشند، که نمودارها جایگاه زمین ساختی آن‌ها را بیشتر در ارتباط با کوهزایی (فرورانش) و در ارتباط با منطقه قوس گدازه‌های بازالتی بیشتر از نوع بازالت توله ایتی جزایر قوسی با تمایل به بازالت‌های کالک‌آلکان می‌باشند. البته در داخل گدازه‌های باریک و متوسط تا باریک تشکیل دهنده ردیف، واحدهای اسید ریولیتی و داسیتی هم وجود دارد که احتمال دارد ناشی از صعود ماگمای اسید حاصل از ذوب بخشی پوسته قاره‌ای باشد که در اثر صعود ماگمای بازالتی اولیه و جایگیر شدن آن در اعماق پوسته قاره‌ای سبب ذوب بخشی پوسته و ایجاد ماگمای اسید می‌شود.

توده آذرین دیوریت پیروکسن دار Dm با داشتن حدود 30 کیلومتر مربع مظهر در اطراف آبادی طامه رخنمون یافته است. علاوه بر این توده اصلی، آپوفیزهایی از آن در داخل واحدهای سنگی مختلف انوسن نفوذ کرده و دگرگونی همبری در سنگ‌های میزبان به وجود آورده‌اند. ترکیب این توده متغیر و شامل کوارتز مونزو دیوریت آمفیبول دار، مونزو دیوریت و دیوریت پیروکسن دار می‌گردد. مطالعه نمونه برداشت شده از این توده دیوریتی همگی در محدوده سری سنگ‌های Subalkaline و به جز یکی از نمونه‌ها که در سری سنگ‌های توله ایتی قرار می‌گیرد. بقیه از سری سنگ‌های کالک‌آلکان می‌باشند. ماگمای تشکیل دهنده این توده فقیر از آلومینیوم Metaluminous و سدیم دار و از نظر جایگاه زمین ساختی در محدوده گرانیت‌های کمر بند آتشفشانی زون فرورانش (VAG) قرار می‌گیرند.

توده‌های آذرین گرانیت تا گرانو دیوریتی آمفیبول دار Gd در دو محل جدا از هم ظاهر می‌شوند. یک استوک گرانیتی-گرانودیوریتی با سطح برون زد حدود 18 کیلومتر مربع در شمال باختر کوه کرکس و توده دیگر در شمال آبادی طامه در حاشیه شمالی ورقه قرار دارد. نمونه‌های برداشت شده از این توده‌های گرانیتی و گرانودیوریتی همگی در محدوده سنگ‌های سری کالک‌آلکان سدیم دار و پتاسیم دار می‌باشند و همگی در محدوده سنگ‌های Metaluminous قرار می‌گیرند. در بررسی جایگاه زمین ساختی این توده‌های گرانیتی و گرانودیوریتی آمفیبول دار، بخش عمده نمونه‌ها مربوط به محدوده کوهزایی یعنی در ارتباط با فرو رانش ولی نمونه 79.N.24 با داشتن ویژگی peraluminous از نظر زمین ساختی جزو محدوده گرانیتوئیدهای بعد از کوهزایی (POG) قرار می‌گیرند که این نمونه شاید در ارتباط با گرانیت نوع g2 در ورقه نطنز باشد که در داخل گرانیت g1 تزریق گردیده و بیوتیت دار peraluminous است.

پدیده دگرسانی در محدوده ورقه به صورت پروپلیتی شدن، ارژیلی شدن و همتاتی شدن، ملاحظه می‌شود. بخشی از این دگرسانی در اثر تزریق توده‌های آذرین درونی و توده‌های نیم عمق اسید و بخش عمده آن در اثر محلول‌های گرم تراورتن ساز است که وجود شبکه گسل خوردگی در جریان و جابجایی این محلول‌ها کمک می‌نماید. کانی زایی برعکس ورقه کاشان در محدوده این ورقه فقیر و اندیس‌های مس از نوع مالاکیت و آهن از نوع الزیست به مقدار خیلی کم مشاهده می‌شود.

1- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی محدوده ورقه طرق

ورقه یکصد هزارم زمین شناسی طرق که بخشی از جنوب میانه چهار گوش 1:250، 000 زمین شناسی کاشان (س.م. عمیدی و م. زاهدی- سازمان زمین شناسی) را شامل می‌گردد، با مختصات 30-52 و 51 طول خاوری و 30 و 33-33 عرض شمالی در شمال شهرستان اصفهان قرار دارد. واحدهای سنگی، خصوصاً واحدهای سنگی مربوط به دوران دوم با روند شمال باختری - جنوب خاوری که از روند محور چین خوردگی‌ها و روند گسل‌های عمده و تراستی موجود در ناحیه تبعیت می‌کنند، بیشتر در بخش میانی ورقه از شمال باختر به جنوب خاور ورقه گسترش داشته و ارتفاعات محدود ورقه را تشکیل می‌دهند، کوه کرکس با ارتفاع حدود 3900 متر بلندترین افراز محدوده کوهستانی شمال طرق را تشکیل می‌دهد. در جنوب باختری این ارتفاعات در گوشه جنوب غربی ورقه دشت کم ارتفاعی قرار دارد که ارتفاع آن از سطح دریا حدود 1618 متر می‌باشد. رشته کوه‌های چاه رباط، پنجسروکوه میل امامزاده، آبراهه‌های منطقه را به دو شبکه اصلی متمایز از یکدیگر تقسیم می‌کنند. شبکه شمال خاوری به سوی کفه مسطح رسی ونمکی واقع در شمال اردستان جاری می‌شود و آبراهه‌های جنوبی و جنوب باختری به رودخانه زاینده رود در خاور اصفهان می‌پیوندد. در بین رودخانه‌های موجود در محدوده ورقه، رودخانه طامه در دامنه خاوری کوه کرکس، دارای جریان آب دائمی است و بیشتر چشمه‌ها در دامنه‌های این کوه پراکنده هستند. شهرستان طرق به دلیل کوهستانی بودن تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد دارد. میانگین بیشترین دمای سالانه در این ناحیه حدود 22/1 درجه سانتی‌گراد و میانگین کمترین آن حدود 11/4 درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میزان بارندگی سالیانه در حدود 51/8 میلی‌متر در سال گزارش شده است. شهرستان طرق به وسیله جاده‌های درجه یک و درجه دو به شهرستان‌های نطنز، کاشان، مورچه خورت، اصفهان، اردستان و نائین ارتباط پیدا می‌کند.

2- زمین شناسی ناحیه طرق

ورقه زمین شناسی طرق در کمر بند ماگمایی ارومیه - دختر قرار گرفته و واحد دولومیتی (C^*) خاکستری رنگ چرتدار هم ارز سازند سلطانیه به سن پرکا مبرین پسین- کامبرین پیشین، قدیمی ترین واحد سنگی رخنمون یافته در محدوده این ورقه را تشکیل می‌دهد که دارای درون لایه‌های شیل و سنگ آهک هم می‌باشد. واحد دومولیتی معادل سازند سلطانیه به طور ناپیوسته و هم شیب (*disconformable*) به وسیله واحد ستبر ماسه سنگی قرمز رنگ، هم ارز سازند لالون (C_1) پوشیده می‌شود. ماسه سنگ‌های دارای چینه بندی چلیپایی و در بخش زبرین به شیل قرمز با میان لایه‌هایی از دولومیت تبدیل می‌شود که به احتمال زیاد می‌تواند معادل سازند کالشانه یا عضو 1 سازند کوهبنان در ناحیه کرمان باشد.

ماسه سنگ‌های معادل سازند لالون ظاهراً به طور هم شیب (بدون زاویه) به وسیله افق کوارتز آرنایت سفید رنگ (C_2) با ستبرای حدود 50 متر پوشیده می‌شود که می‌تواند معادل وهم ارز «کوارتزیت فوقانی» می‌باشد.

این واحد کوارتز آرنایت به طور هم شیب و پیوسته (*conformable*) به وسیله ردیفی از سنگ‌های دولومیتی با میان لایه‌هایی از سنگ آهک دولومیتی، شیل قرمز؛ شیل ماسه‌ای و سنگ‌های آهکی تریلوبیت‌دار با میان لایه‌های نازک دولومیتی و شیل مارنی سبز رنگ که دارای برآکئو پودهای ریز و تریلوبیت به سن کامبرین میانی- بالایی پوشیده می‌شود. در بخش زیرین این ردیف (CO) بر تارک سنگ‌های آهکی تریلوبیت دار؛ ضخامتی در حدود 120 متر از شیل‌های سیلتی و ماسه‌ای قرمز و سبز رنگ با میان لایه‌هایی از سنگ آهک، دولومیت و ماسه سنگ که دارای برآکیوپود و بریوزوا است قرار می‌گیرد. این بخش شیلی را می‌توان هم ارز رسوبات اوردویسین در ناحیه علم کوه در نظر گرفته و بخش دولومیت و سنگ‌های تریلوبیت‌دار زیرین ردیف رسوبی را معادل با سازند میلا دانست.

سنگ‌های آذرین خروجی مربوط به سیلورین (sv) با ضخامت متغیر از 500 الی 50 متر افق‌های مختلف ردیف سنگ‌های مربوط به کامبرین تا اوردویسین را می‌پوشاند. سنگ‌های آذرین خروجی سیلورین که کمی هم دگرگونه هستند از سنگ‌های آندزیت، آندزیت بازالت، تراکی آندزیت و توف تشکیل می‌شوند. افق ولکا نیکی به وسیله واحد سنگی (s) که از ماسه سنگ و شیل‌های قرمز که دارای میان لایه سنگ آهکی با سنگواره برآکیوپود است پوشیده

می‌گردد. این واحد سنگی که ضخامتی در حدود 200 متر دارد، رخساره سنگی کم عمق و تخریبی معادل سازند نیور به سن سیلورین می‌باشد که به صورت تدریجی به وسیله ماسه سنگ کوارتز آرنایتی با درون لایه‌هایی از دولومیت و شیل‌های سیلتی قرمز رنگ واحد (D_1) که هم ارز سازند پادها از دو نین زیرین می‌باشد، پوشیده می‌گردد. این واحد به نوبه خود به طور هم شیب و پیوسته (*conformable*) به وسیله واحد سنگی (D_2) که از سنگ آهک و سنگ آهک دولومیتی با میان لایه‌هایی از شیل تیره تشکیل گردیده، پوشیده می‌شود. لایه‌های سنگ آهکی دارای سنگواره‌های براکیوپود، مرجان و تنتا کولاتیس به سن دونین بالا می‌باشد. واحدهای سنگی مربوط به پرکا مبرین و پالئوزوئیک در محدوده ورقه 1:100000 طرق در بخش شمالی این ورقه در هسته تاقدیس کوه زیر پل برون زد یافته است. ادامه این تاقدیس و بخش عمده آن در بخش جنوبی ورقه 1:100000 نطنز در جنوب آبادی ابیانه رخنمون پیدا می‌کند. به هر حال در محدوده این ورقه یک دوره نبود رسوبی در زمان مربوط به کربنیفر ملاحظه می‌گردد و سنگ‌های آهکی فوزولین‌دار پرمین میانی و بالایی به طور ناپیوسته و هم شیب به واسطه یک افق رسی کائولینیتی سبز رنگ بر روی واحد سنگی دونین قرار می‌گیرد. سنگ‌های مربوط به پرمین از سه واحد سنگی تشکیل گردیده که به ترتیب از پائین به بالا عبارت‌اند از:

- واحد سنگی (P_1) که قاعده ردیف سنگ‌های پرمین محسوب می‌شود و از ماسه سنگ‌های کائولینیتی قرمز و سبز رنگ با ضخامت 10-15 متر تشکیل شده.

- واحد سنگی (P_2) که از سنگ آهک و سنگ آهک دولومیتی تیره رنگ فوزولین‌دار تشکیل گردیده.

- واحد سنگی (P_3) که از سنگ‌های دولومیتی سیاه رنگ تشکیل می‌شود. مجموعه این سه واحد را می‌توان با سازند جمال در ناحیه ایران مرکزی هم ارز دانسته و مقایسه کرد.

واحدهای سنگی مربوط به دوران دوم (*Mesozoic*) با رخساره ماسه سنگ قرمز رنگ آهن‌دار و شیل به ضخامت حدود 50 متر مربوط به قاعده تریاس (T_1) که به طور پیش‌رونده و ناپیوسته و بدون زاویه بر روی دولومیت‌های واحد سنگی (P_3) قرار گرفته، شروع می‌گردد. این واحد تخریبی که می‌تواند هم ارز سازند سرخ شیل در ناحیه شیر گشت و ازبک کوه باشد، به طور پیوسته و هم شیب به وسیله واحد دولومیتی (T_2) با ضخامت حدود 600 متر که هم ارز و قابل مقایسه با سازند دولومیت شتری از تریاس میانی می‌تواند باشد، پوشیده می‌شود.

این واحد دولومیتی در بخش زبرین خود دارای میان لایه‌های سنگ آهک رنگ با فسیل دو کفه‌ای است که می‌تواند با واحد سنگ آهک اسپهک در ناحیه طبس مقایسه شود. واحد دولومیتی تریاس میانی به وسیله واحد سنگی (T_3) با ستبرای حدود 540 متر که از شیل با میان لایه‌های ماسه سنگ و سنگ آهک فسیل‌دار (آمونیت) به سن کارنین زیرین - نورین زیرین تشکیل گردیده، پوشیده می‌شود.

تبدیل سنگ آهک‌های خاکستری روشن و سفید رنگ بخش بالایی واحد دولومیتی تریاس میانی (T_2) به شیل‌های تریاس بالا در ناحیه طرق همانند ناحیه دلجان ظاهراً هم شیب و بدون ناپیوستگی و این مغایر با وجود افق (Palesol) لاتریتی در قاعده واحد سنگی مربوط به تریاس بالا (سازند نای بند) در ناحیه کرمان، راور، نای بندان و به طور کلی ایران مرکزی می‌باشد که حضور این افق لاتریتی در نواحی مذکور نشانگر حرکات خشکی زایی و کوهزایی در پایان تریاس میانی می‌باشد. به هر حال واحد سنگ آهک ریفی با سنگواره‌های هتر آستریدیوم (*Heterastridium*) با ستبرای حدود 50 متر جوان‌ترین واحد سنگی (T_4) تریاس بالا را تشکیل می‌دهد که به طور هم شیب و پیوسته بر تارک شیل و ماسه سنگ سازند نای بند قرار گرفته و به طور پیوسته و هم شیب و تدریجی به وسیله سازند شمشک پوشیده می‌شود. سازند شمشک (J_1) در این محل از شیل و ماسه سنگ، میان لایه‌های سنگ آهک آمونیت‌دار به ستبرای 980 متر تشکیل شده است که به طور پیوسته و هم شیب بر روی واحد سنگ آهک هتر آستریدیوم‌دار قرار می‌گیرد. این واحد ضمن داشتن میان لایه‌های شیل ذغال‌دار در بخش زبرین دارای یک افق سنگ آهک فسیل‌دار است که آمونیت‌های مطالعه شده سن آشکوب توآرسین میانی (Middle Toarcian) را به آن نسبت می‌دهد. از این رو می‌توان این افق سنگ آهک را با واحد سنگ آهک بادامو مقایسه نمود. واحد سنگی (J_1) به طور پیوسته و هم شیب به وسیله واحد (J_2) به ستبرای حدود 150 متر که از شیل‌های ذغال‌دار و کنگلومرا تشکیل می‌شود، پوشیده می‌گردد. کنگلومرا از نوع کوارتز کنگلومرا است که دارای درون لایه‌های ماسه سنگ است. بخش شیل ذغال‌دار در زیر افق کنگلومرا قرار داشته و ستبرای لایه‌های ذغال تا 1\5 متر هم می‌رسد که قابل مقایسه با افق ذغالی d در ناحیه معدن هجدک کرمان می‌باشد. از نظر هم ارزی به احتمال زیاد شاید بتوان شیل‌های ذغال‌دار بخش زیرین این واحد را با سازند هجدک در ناحیه کرمان وافق کنگلومرا را با کنگلومرای قاعده سازند بغمشاه در همان ناحیه مقایسه نمود.

افق کنگلومرایي واحد (j_2) به طور هم شیب به وسیله واحد سنگي (j_3) که از ماسه سنگ و شیل به ضخامت حدود 280 تا 600 متر تشکیل گردیده پوشیده می‌شود. این واحد که بالاترین واحد سنگي مربوط به دوره ژوراسیک است و به طور ناپیوسته و پیشرونده به وسیله کنگلومرا و ماسه سنگ قاعده کرتاسه پائین پوشیده می‌شود، شاید بتواند با سازند به غمشاه در ناحیه کرمان و ایران مرکزی مورد هم ارزی قرار بگیرد. حوضه رسوبي دریایی کرتاسه با پیشروي واحد کنگلومرا و ماسه سنگ‌هاي قرمز رنگ کرتاسه زیرین (k_1) که به طور ناپیوسته و دگر شیب بر روی واحدهای سنگي گوناگون کهن تر قرار می‌گیرد، شروع و با عمق تر شدن نسبي حوضه، رسوبات آهکی اوربیتولین‌دار، شیل‌هاي سیلتي و رسوبات آهک ماسه‌اي به سن اشکوب آپسین به سنبراي حدود 350 تا 500 متر رسوب گذاشته می‌شود، که بعد از تحمل پدیده دیاژنز واحد سنگي (k_2) را تشکیل می‌دهد. در داخل این واحد، یک عضو مارني (k_2^1) وجود دارد که ضخامت آن متغیر و از 0 – 150 متر تغییر می‌کند.

این واحد مارني داراي اوربیتولین و آمونیت می‌باشد. واحد سنگي (k_2) به طور پیوسته و هم شیب به وسیله واحد سنگي (k_3) که از 290 متر شیل با میان لایه‌هاي سنگ آهک آمونیت‌دار و اوربیتولین‌دار آپسین بالا تشکیل شده پوشیده می‌شود. این شیل‌ها که خاکستري رنگ هستند با سنگ آهک‌هاي رسي واحد سنگي (k_4) که داراي میان لایه‌هاي نازک مارن است به نوبه خود پوشیده می‌شود. لایه‌هاي مارني داري آمونیت و بلمنیت بوده و سن این واحد را (k_4) به اشکوب آلبین نسبت می‌دهد. واحدهای سنگي کرتاسه بیشتر در بخش جنوب خاوري ورقه (در خاور و جنوب خاوري آبادي باغ میران تا حاشیه خاوري ورقه) و مقدار قابل توجه‌اي هم در بخش شمال باختر ي ورقه (خاور و باختر آبادي کلهرود و ارتفاعات کوه میل امامزاده) گسترش و رخمون یافته‌اند. سنگ‌هاي رسوبي مربوط به کرتاسه زیرین در محدوده این ورقه رخمون نداشته و ردیف سنگ‌هاي رسوبي – ولکانیکی مربوط به دوره Tertiary توسط واحد کنگلومرا، ماسه سنگ و گل سنگ‌هاي قرمز رنگ به سن ائوسن آغازین مربوط به واحد (E_1^1) به طور پیشرونده بر روی واحدهای سنگي گوناگون کهن تر می‌نشیند. واحد سنگي (E_1^1) هم به وسیله سنگ آهک‌هاي نومولیت‌دار، مارن و شیل‌هاي توفی به سن لوتسین زیرین تا میانی مربوط به واحد سنگي (E_2^1) پوشیده می‌شود و هم به وسیله واحد سنگي (E_3^1) که از 140 متر توف ریولیتی، ایگنبریت، لاتیت و لاتیت آندزیت کواتردار تشکیل شده است. واحد سنگي (E_3^1) علاوه بر قرار گرفتن بر روی واحد سنگي (E_1^1)، بخشی از آن به عنوان رخساره تغییرات جانبی واحد (E_2^1) به

حساب می‌آید و بخش دیگر از آن واحد (E^2_1) را هم می‌پوشاند. واحد آتشفشانی و آذرآواری (E^3_1) به وسیله واحد سنگی (E^1_2) که از حدود 30 متر کنگلومرا با قلوه‌های سنگ آهک نومولیت‌دار تشکیل گردیده پوشیده می‌شود. در این واحد کنگلومرا قلوه‌های سنگ آهک نومولیت‌دار به سمت شمال خاوری ورقه جایی خود را به قلوه‌های ریولیتی می‌دهند. این واحد کنگلومرای (E^1_2) شاید با واحد سنگی (E^c_3) از ورقه‌های 1:100.000 کاشان (رادفر و همکاران - 1993 - سازمان زمین شناسی) و ورقه 1:100000 نطنز (م.خلعت‌بری و س. علایی مهابادی، 1998 - سازمان زمین شناسی) قابل مقایسه باشد. واحد سنگی (E^1_2) به وسیله واحد سنگی (E^2_2) متشکل از بازالت‌های آندزیتی پورفیری پوشیده شده و خود به وسیله واحد (E^3_2) که از سنگ‌های تراکی آندزیت و سنگ‌های آذر آواری مربوطه ساخته شده، پوشیده می‌شود. این واحد به طور محلی علاوه بر تشکیل دهنده فوق، افق‌هایی از سنگ‌های داسیت و تراکی آندزیت کوارتزار را نیز شامل و در بر می‌گیرد. در خاور و شمال خاوری آبادی سر دهن واحد سنگی (E^2_2) بدون حضور واحد سنگی (E^3_2) مستقیماً به وسیله واحد سنگی (E^4_2) متشکل از 200-300 متر توف، گدازه‌های آندزیتی، تراکی آندزیت‌های کوارتزار، کوارتز تراکیت و کوارتز لاتیت پوشیده می‌شود. دگرسانی در این واحد سبب تشکیل کانیه‌های رسی، سربیسیت، اپیدوت و کلریت فراوان گردیده است. واحد سنگی (E^4_2) به وسیله واحد سنگی (E^5_2) که از بازالت‌های آندزیتی بنفش رنگ، آندزیت‌های کوارتزار و سنگ‌های آذر آواری با ترکیب آندزیتی پوشیده می‌شود. این سنگ‌ها بافت پورفیریتی و در برخی از آنها زمینه‌های شیشه‌ای و بافت جریان‌ی ملاحظه می‌شود.

در شمال خاوری گسل نطنز واقع در گوشه شمال خاوری محدوده ورقه، ردیفی از سنگ‌های ولکانیکی- رسوبی برون زده یافته که در راهنمای ستون چینه شناسی نقشه به سه واحد سنگی تقسیم شده‌اند. این سه واحد از قدیم به جدید عبارتند از:

- واحد سنگی (E^1_3) که از سنگ‌های آندزیت و آندزیت بازالت به رنگ ارغوانی با ستبرای در حدود 60-150 متر تشکیل گردیده است. این سنگ‌ها دارای بافت پورفیری و زمینه میکروولیتی هستند. ادامه این واحد سنگی به سمت شمال در محدوده ورقه زمین شناسی 1:100.000 نطنز به عنوان واحد (E^{an}_6) با رخساره گدازه حفره‌دار با ترکیب آندزیتی که حفرات از کلسیت، کلریت و زئولیت پر شده‌اند، نشان داده شده است. در نقشه زمین شناسی طرق سن این واحد و واحد (E^2_3) که بر روی آن در شمال خاوری گسل نطنز قرار گرفته به ائوسن میانی (لوتسین بالا) نسبت

داده شده در صورتیکه در محدوده ورقه زمین شناسی 1:100.000 نطنز سن این واحد و واحدهای واقع در روی آن به ائوسن بالا- اولیگوسن نسبت داده شده است. واحد (E^1_3) به وسیله واحد سنگی (E^2_3) که از سنگ‌های آذر آواری با میان لایه‌های از گدازه و سنگ‌های رسوبی ماسه سنگ و کنگلومرا تشکیل شده است. در داخل این واحد یک عضو سنگ آهک ماسه‌ای نومولیت‌دار به سن ائوسن میانی (لوتسین بالا) وجود دارد، که به عنوان واحد (E^3_3) در نقشه مشخص شده است. در ناحیه واقع بین شمال آبادی‌های رحمت آباد و حسن آباد و باختر آبادی شجاع آباد، واحدهای سنگی مربوط به ائوسن میانی و بالایی رخنمون یافته‌اند که از قدیم به جدید عبارتند از:

- واحد سنگی (E^1_4) که از آندزیت پیروکسن‌دار پورفیری و سنگ‌های آذر آواری تشکیل شده است پوشیده می‌شود. در داخل این واحد (E^1_4) افق‌هایی از سنگ آهک نومولیت‌دار به سن ائوسن میان (لوتسین بالا) به صورت میان لایه وجود دارد که به عنوان واحد سنگی (E^2_4) نشان داده شده است. واحد (E^1_4) به وسیله واحدهای سنگی متعدد در همین محدوده بر اساس نقشه زمین شناسی 1:100.000 طرق پوشیده می‌شود. (به نظر می‌رسد این همه تنوع و پیچیدگی در مورد واحدهای سنگی مربوط به ائوسن در ستون راهنمای نقشه legend، احتمالاً ناشی از عدم درک و شناخت الگوی تغییر شکل در زمین شناسی ساختمانی محدوده سنگ‌های آتشفشانی - آذر آواری ورقه 1:100.000 طرق باشد) بر اساس نقشه زمین شناسی 1:100.000 طرق واحد (E^1_4) در همین محدوده کوچک به وسیله واحدهای سنگی متعدد پوشیده می‌شود، احتمالاً این پیچیدگی و تعداد واحدهای سنگی در ستون واحدهای سنگ چینه‌ای نقشه در مورد ائوسن می‌تواند ناشی از عدم شناخت تغییر شکل‌های ساختمانی موجود در این ناحیه صورت گرفته باشد که از آن جمله می‌توان به واحد (E^3_4) که از بازالت، آندزیت بازالت و سنگ‌های آذر آواری با میان لایه‌هایی از آندزیت و تراکی آندزیت تشکیل گردیده، اشاره کرد.

واحد (E^4_4) از توف‌های اسیدی و ریوداسیتی و توف برش تشکیل شده است. واحد سنگی (E^5_4) که از گدازه‌های ریوداسیتی و داسیت و بالاخره واحد سنگی (E^6_4) که از سنگ‌های آندزیتی اپیدوتی شده، تراکی آندزیت و سنگ‌های آذر آواری تشکیل گردیده‌اند. واحد (E^7_4) که از آندزیت، آندزیت-بازالت و توف تشکیل شده واحد (E^6_4) و دیگر واحدهای سنگی را می‌پوشاند. در غرب آبادی طامه در محدوده کوه کرکس واحدهایی از ائوسن قرار گرفته که در نقشه 1:100.000 طرق این واحدها از نظر سنی به ائوسن بالا نسبت داده شده و بالاترین واحدهای سنگی ائوسن

در محدوده ورقه طرق معرفي گرده‌اند. اين واحدها شامل (E^1_5) ، (E^2_5) و (E^3_5) هستند . واحد (E^1_5) از آندزيت ، تراکي آندزيت، آندزيت- بازالت و توف تشکيل شده و ضخامت در حدود 800 متر دارد. در نقشه 1:100000 نطنز ادامه شمالي اين واحد به عنوان واحد (E^2_6) نمايش داده شده و به استناد میکروفسیل‌هاي موجود در سنگ‌هاي آهکي نو موليت‌دار اين واحد، سن آن را به ائوسن مياني نسبت داده‌اند. واحد سنگي (E^2_5) از کنگلومرا ، سنگ‌هاي آذر آواري و توف‌هاي ريو داسيتي تشکيل گرده که مطالعه میکروفسیل‌هاي موجود در ميان لايه‌هاي سنگ‌هاي آهکي سن ائوسن بالايي را به اين واحد نسبت مي‌دهد. واحد (E^1_5) و (E^2_5) هر دو به وسيله واحد سنگي (E^3_5) پوشيده مي‌شود. اين واحد که سنگ‌هاي آتشفشاني و آذر آواري مربوط به آن جوان‌ترين افق‌هاي ولکانيکي مربوط به ائوسين ناحيه طرق را تشکيل مي‌دهد از سنگ‌هاي آذر آواري با ترکيب آندزيتي، برش آندزيتي و مقدار کمي آندزيت تشکيل شده است.

نهشته‌هاي اوليگوميوسن در منطقه طرق چندان گسترش ندارد و تنها یک برون زد کوچک در گوشه شمال خاوري و تعدادي برون زد هم در حاشيه جنوب باختري وجود دارد. نهشته‌هاي مربوط به اوليگوميوسن توسط یک واحد کنگلومرا و برش آندزيتي (OM_1) به طور پيشرونده بر روي سنگ‌هاي آندزيت و آندزيت بازالت واحد (E^1_3) قرار مي‌گيرد. اين افق کنگلومرا به طور محلي داراي ميان لايه‌هاي ماسه سنگ مارن و با گدازه‌هاي آندزيتي همراه است. اين واحد فقط در واحد شمال خاوري ورقه برون زد يافته است. اين واحد قاعده‌اي و پيشرونده به وسيله واحد (OM_2) که از سنگ آهک فسيل‌دار و مارن سبز با ميان لايه‌هاي سنگ آهک تشکيل شده، پوشيده مي‌شود. سن اين واحد سنگ آهک بر اساس میکروفسیل‌هاي موجود اوليگوسن بالايي- ميوسن زيرين مي‌باشد.

جوان‌ترين رخساره سنگي مربوط به دوره Tertiary، رخساره کنگلومرا، ماسه سنگ و گل سنگ مربوط به پليوسن است که به صورت واحد سنگي P_1 نوار مانند از شمال آبادي توکل آباد به سمت شرق تا شمال آبادي چشمه سنگي و ملک آباد در جنوب محدوده ورقه رخنمون دارد. اين واحد به طور پيشرونده و دگر شيب واحدهاي سنگي مختلف کرتاسه و ترياس را مي‌پوشاند. در محدوده ورقه 1:100.000 طرق توده‌هاي آذرین دروني با رخساره‌هاي ديوريت- گابرو (Dg) ديوريت- کوارتز مونزونيت (Dm) و گرانيت – گرانوديوريت (Gd) گسترش نسبتاً وسيعي در شمال شهرستان طرق واقع در گوشه شمال خاوري ورقه دارد . اين توده‌هاي آذرین در داخل واحدهاي سنگي مربوطه به ائوسن و واحدهاي سنگي قديمي مانند ترياس و ژوراسيک

نفوذ و آنها را قطع می کنند. بنابراین سن توده های آذرین باید بعد از ائوسن باشد که با توجه به نفوذ همین واحدهای آذرین در واحدهای سنگی مربوط به اولیگومیوسن در محدوده ورقه 1:100.000 زمین شناسی کاشان می توان زمان نفوذ و تزریق آنها را به بعد از اولیگومیوسن نسبت داد. در محدوده ورقه طرق آخرین مراحل فعالیت آذرین به صورت آتشفشانی - نیمه عمیق در قالب رگه و توده های کوچک با ساخت گنبدی و با ترکیب ریولیتی و ریوداسیتی صورت گرفته است. دایکهای اسیدی در داخل واحدهای سنگی آتشفشانی- آذرآوری و توده های آذرین تزریق شده و اکثراً در اثر دگرسانی ارژیلی و هماتیتی شده اند.

توده های آتشفشانی - نیمه عمیق به صورت توده های کوچک با ساخت گنبدی و جدا از هم معمولاً در امتداد گسل ها به صورت جدا از هم ملاحظه می شوند.

3- مطالعات سنگ شناختی، ژئوشیمیایی و جایگاه زمین ساخت واحدهای آذرین درونی و خروجی

3-1- مطالعه واحدهای سنگی آذرین خروجی انوسن

3-1-1- واحدهای سنگی که در شمال خاوری گسل نطنز قرار دارند.

واحد سنگی (E_3^1): این واحد در نقشه زمین شناسی 1:100.000 طرق به عنوان واحد آندزیتی و آندزیت بازالت به رنگ ارغوانی، بافت پورفیر یتیک و زمینه میکروولیتی با ستبرای 60-150 متر گزارش شده است. ادامه همین واحد به سمت شمال در محدوده ورقه زمین شناسی 1:100000 نطنز به عنوان واحد (E_6^{an}) معرفی شده که از گدازه آندزیتی حفره دار که حفرات از کلسیت و زئولیت پر شده، تشکیل گردیده است. در بعضی جاها به صورت برش و در پاره ای ساخت بالشی دارد. و مشخصات آتشفشانی با خاستگاه هیالوکلاستیک را نشان می دهد. نمونه شماره 79.N.1 و 79.N.35 از این واحد برداشته شده است. نمونه شماره 79.N.1 که از یک برون زد این واحد در جنوب خاور شهرستان نطنز برداشت شده است، هم چنانکه نتایج مطالعات سنگ شناختی پیوست نشان می دهد، بافت پورفیریتیک دارد و فنوکریست ها عبارتند از: بلورهای شکل دار آندزین- لایرادیوریت؟ که حدود 40-35% حجم سنگ را تشکیل می دهد. کانی اولیوین که به سر پانتین و ایدنگسیت تبدیل شده اند حدود 10-15% حجم سنگ را می سازند. این فنو کریست ها در زمینه ای از ریز بلورهای پلاژیوکلاز با مقداری از شیشه که بین ریز بلورها را پر کرده، قرار دارند. تبدیل اولیوین به سرپانتین و ایدنگسیت نشانگر پدیده دگرسانی در این

سنگ می‌باشد بنابراین با توجه به ویژگی‌های کانی شناسی این نمونه ، اولیوین بازالت با بافت پورفیریتیک است. در نمونه 79.N.35 بافت سنگ اینترسرتال پورفیریتیک می‌باشد یعنی در زمینه اینترسرتال درشت بلورهایی از پلاژیوکلاز وجود دارند. بلورهایی از اولیوین نیز پلاژیوکلازهای درشت را همراهی می‌کند.

پلاژیوکلازها از نوع آندزین و لابرادوریت؟ می‌باشند، کانی‌های اولیوین اکثراً به سرپانتین، کلریت، و ایدنگسیت تجزیه شده‌اند. بلورهای پلاژیوکلاز هم در اثر همان پدیده دگرسانی سوسوریتیزه و کربناتی شده‌اند. این نمونه که از شمال آبادی هنجن و از شمال خاوری گسل نطنز برداشت شده، بر اساس نتایج کانی شناسی و بافتی ، اولیوین بازالت با بافت اینتر سرتال پورفیریتیک است. نتایج تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه 79.N.35 در نمودارهای مربوط به سنگ شناسی و ژئوشیمی سنگ‌ها مورد استفاده و نتایج به شرح زیر می‌باشد. ولی قبل از پرداختن به نتایج و بررسی این نمودارها وجود پدیده دگر سانی در کل منطقه و بر روی تمامی واحدها سنگی موضوعی است که صحت و درستی این نتایج و تعبیر و تفسیرها را می‌تواند تحت الشعاع قرار داده و جای شک و تامل را باقی بگذارد. بنابراین با علم به این حقیقت نمودارها مورد بررسی قرار می‌گیرند. در نمودار نام گذاری سنگ‌های آتشفشانی و تفکیک سنگ‌های سری ساب آکالن از سری آکالن (Cox et al 1979) $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ نمونه از سری سنگ‌های آکالن و در محدوده سنگ‌های بازالت قرار می‌گیرد. در نمودارهای مربوط به تعیین نوع و ویژگی‌ها ماگمایی سنگ، مانند نمودار (Irvine and Baragar 1971) $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ نمونه در محدوده سنگ‌های آکالن قرار می‌گیرد. همین نمونه در نمودار نام گذاری سنگ‌های آذرین بیرونی (Jensen 1976) $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - (\text{FeO} + \text{TiO}_2)$ در محدوده بازالت‌های کالک آکالن قرار می‌گیرد. بر اساس نمودار (Middle mist 1975) $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$ جزو سنگ‌های سری سدیم‌دار و در بررسی‌ها مربوط به جایگاه زمین ساختی نمونه مذکور در نمودار (Pearce et, xcv al 1977) $-\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{FeO} +$ MgO در محدوده (2) نمودار یعنی در محدوده کوهزایی و بر اساس نمودار (Mullen 1983) $\text{MnO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{TiO}_2$ در داخل محدوده سنگ‌های توله ایتی جزایر قوسی در مجاورت بازالت‌های کالک آکالن و در نمودار (Muller 1997) $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiO}_2$ در محدوده منطقه قوس قرار می‌گیرد.

در محدوده نقشه 1:100.000 طرق این واحد (E^1_3) به وسیله سنگ‌های پیرو کلاستیک واحد (E^2_3) که دارای درون لایه‌های سنگ آهک ماسه‌ای نومولیت‌دار است، پوشیده می‌گردد، در صورتیکه در محدوده نقشه نطنز که (واحد شمالی این واحد با (E^{an}_6) مشخص گردیده، به وسیله واحد ایگنمبریت با ترکیب ریولیتی (E^{ig}_6) پوشیده می‌شود که احتمال دارد ناشی از نوب پوسته قاره‌ای در ارتباط با ولکانیسم حاشیه قاره‌های فعال باشد؟

3-1-2- واحدهای سنگی آتشفشانی – آذرآواری که در کوه کرکس و دامنه خاوری آن گسترش دارند:

واحد سنگی (E^1_5): این واحد سنگی که بر اساس گزارش حاشیه نقشه 1:100000 طرق از آندزیت، تراکی آندزیت، آندزیت-بازالت و توف با ستبرای حدود 800 متر به رنگ‌های خاکستری، بنفش و قرمز رنگ تشکیل گردیده در بخش خاوری کوه کرکس گسترش داشته و به سمت شمال به داخل محدوده ورقه نطنز ادامه پیدا می‌کند. در محدوده ورقه نطنز این واحد به عنوان واحد سنگی (E^{ba}_2) مشخص گردیده و از گسترش بیشتری نسبت به ورقه طرق برخوردار است. در ورقه 1:100000 زمین‌شناسی نطنز این واحد در دو محل برون زد وسیعی دارد.

الف- برون زد غرب آبادی شاهزاده احمد و جنوب خاوری آبادی محله ده چمیه که ادامه شمالی واحد (E^1_5) در محل کوه کرکس است.

ب- برون زد شمال و شمال خاوری آبادی ابیانه در گزارش نقشه نطنز رخساره سنگ شناسی این واحد بازالت، تراکی آندزیت، آندزیت و توف گزارش شده که در قاعده دارای ماسه سنگ، مارن و سنگ آهک نومولیت‌دار می‌باشد. بر اساس فسیل‌های نومولیت سن این واحد را به ائوسن میانی نسبت می‌دهند.

نمونه 79.N.11 از این واحد در محدوده ورقه نطنز و نمونه 79.T.44 از همین واحد سنگی در محدوده ورقه طرق مورد مطالعه سنگ شناختی قرار گرفته که نتایج پیوست می‌باشد.

نمونه 79.N.11 دارای بافت میکرو لیتیک پورفیریتیک با زمینه‌ای متشکل از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز و پیروکسن نوع اوژیت قرار دارند که 30-35% از حجم سنگ را تشکیل می‌دهند. پیروکسن‌ها به طور محلی با تح 0مل پدیده اورا لیتی شدن به مجموعه‌ای از آمفیبول سبز و بیوتیت تبدیل شده‌اند ولی پاره‌ای از کانیهای پیروکسن سالم مانده‌اند.

بر اساس نتایج کانی شناسی و بافتی سنگ آندزیت با گرایش آندزیت لاتیتی پیروکسن دار با بافت میکرو لیتیک پورفیر یتیک می باشد. نمونه 79.T.44 دارای بافت تراکیتی است. در زمینه بافت جریان سنگ که از ریز بلورهای باریک و جهت دار فلدسپات تشکیل شده، بلورهای اورتور با درصد کمی از درشت بلورهای پلاژیوکلاز قرار دارند. ریز بلورهای باریک و جهت دار زمینه بیشتر از نوع سانیدین، اورتوز و مقداری تیغه های پلاژیوکلاز تشکیل یافته اند. این زمینه 80-70% از حجم کل سنگ را تشکیل می دهد. درشت بلورهای اورتوز و پلاژیوکلاز حدود 20-15% از حجم سنگ را می سازند. سنگ که کائولینیتی شدن خفیف را تحمل کرده، تراکیت با بافت تاکسیتی است.

نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه های 79.N.11 و 79.T.44 در نمودارهای سنگ شناسی مورد استفاده قرار گرفته که نتایج به شرح زیر می باشد:

الف- نمونه 79.N.1 این نمونه در نمودار نام گذاری (Cox et al 1979) $SiO_2 - Na_2O + K_2O$ در محدوده سنگ های بازالت - آندزیت قرار می گیرد. در تعیین سری ماگمایی همین نمونه در نمودار (Irvine and Baragar 1971) $SiO_2 - (Na_2O + K_2O)$ در محدوده سنگ های ساب آکالن قرار می گیرد. در نمودار دیگر (Irvine and Baragar 1971) $MgO - FeO + Na_2O + K_2O$ نمونه در محدوده سنگ های کالک آکالن قرار می گیرد. در نمودار (Miyashiro 1974) $SiO_2 - FeO + MgO$ که برای بازالت ها طراحی شده و شاید استفاده از آن برای آندزیت ها صحیح نباشد، نمونه در محدوده سنگ های کالک آکالن قرار می گیرد.

در استفاده از نمودار (Log Cr-Log Ti (Pearce 1975) که برای بازالت ها طراحی شده و احتمالاً شاید صحیح نباشد برای سنگ های آندزیتی استفاده شود، نمونه در محدوده سنگ های توله ایتی کم پتاسیم دار قرار می گیرد و در نمودار (peacock 1931) $SiO_2 - Na_2O + K_2O$ در محدوده (A-C) کالک آکالن و در نمودار (Middlemost) $Na_2O + K_2O$ جزو سری سنگ های سدیم دار می باشد.

از نظر جایگاه زمین ساختی چنانچه استفاده از نمودارهای (Pearce at 1977) $Al_2O_3 - FeO$ ، $MgO - TiO_2$ (Mullen 1983) و $MnO - P_2O_5 - TiO_2$ (Muller et al 1997) که برای سنگ های بازالتی طراحی شده، برای سنگ های آندزیتی امکان پذیر باشد در این صورت نمونه مذکور بر اساس نمودارهای یاد شده به ترتیب احتمالاً مربوط به کمر بند کوهزایی و

فرورانش، منطقه قوس بر اساس نمودار Muller و بر اساس نمودار Mullen با ویژگی ماگمایی توله ایتی جزایر قوسی با گرایش به بازالت‌های کالک آلکان می‌تواند باشد.

ب- نمونه شماره 79.T.44 : این نمونه در نمودار نام‌گذاری سنگ‌های آذرین (Cox et al 1979) $SiO_2 - Na_2O + K_2O$ در محدوده سنگ‌های ریوداسیت و در نمودار (Rickwood 1989) $MgO - Al_2O_3 - FeO + TiO_2$ در محدوده سنگ‌های کالک آلکان داسیتی قرار می‌گیرد. از نظر نوع و ویژگی ماگمایی، نمونه فوق در نمودار نمودار (Irvine and Baragar 1971) $SiO_2 - (Na_2O + K_2O)$ جزو سری سنگ‌های ساب آلکان و بر اساس نمودار دیگر (Irvine and Baragar 1971) $Na_2O + K_2O - MgO - FeO$ در سری سنگ‌های کالک آلکان قرار می‌گیرد. همین نمونه در نمودار (Middlemost 1975) $Na_2O - K_2O$ در محدوده سنگ‌های توله ایتی و در نمودار دیگر (Middlemost 1975) $Na_2O - K_2O$ نمونه جزو سری سنگ‌های سدیم‌دار قرار می‌گیرد.

در محدوده ورقه 1:100000 زمین‌شناسی نطنز این واحد (E^{ba_2}) به وسیله واحد (E^{ig_2}) از ایگنمیریت تراکیتی و سنگ‌های آذر آواری وابسته پوشیده می‌شود. در راهنمای (ستون) چینه شناسی نقشه (Legend) نطنز واحد (E^{c_3}) و واحد (E^{ba_2}) هر دو به وسیله واحد (E^{ts_3}) متشکل از توف شیلی، ماسه سنگ و شیل همراه با سنگ آهک نومولیت‌دار به سن ائوسن میانی پوشیده می‌شوند. در صورتیکه در محدوده نقشه این ارتباطها ملاحظه نمی‌شوند. در شمال غرب آبادی هنجن واحد کنگومرای (E^{c_3}) و (E^{ts_3}) قرار گرفته بر روی آن بدون کوچکترین ارتباط چینه شناسی با همبري گسله در مجاور واحد بدون کوچکترین ارتباط چینه شناسی با همبري گسله در مجاور واحد (E^{ba_2}) قرار گرفته‌اند. و هیچگونه ارتباط طبیعی با واحد (E^{ba_2}) و (E^{ig_2}) ندارند. در محدوده ورقه طرق واحد (E^{l_5}) به وسیله واحد سنگی (E^{3_5}) پوشیده می‌شود.

واحد سنگی (E^{3_5}) : بر اساس گزارش ورقه طرق این واحد از سنگ‌های آذرآواری با ترکیب آندزیتی، برش‌های آندزیتی و مقدار محدودی آندزیت تشکیل شده است. در این گزارش بر وجود سنگ‌های ریولیتی و داسیتی در داخل این واحد به طور هم‌زمان و به صورت تغییرات جانبی یا به صورت افق‌های جوانتر اشاره شده است. نمونه شماره 79.T.59 از این واحد در شمال باختر آبادی فرده و نمونه شماره 79.T.79 از این واحد در نواحی شمالی کوه کرکس برداشت شده است که نتایج مطالعات سنگ‌شناختی آنها پیوست گزارش می‌باشد. نمونه 79.T.59 سنگ

آندزیت تا تراکی آندزیت آمفیبول دار با بافت تراکیتی پورفیریتیک است که در آن زمینه سنگ از ریز بلورهای باریک و منشوری فلدسپات جهت یافته همراه با ریز بلورهای بی شکل آمفیبول سبز حدود 75-70% از حجم کلی سنگ را تشکیل داده است. ریز بلورهای فلدسپات از نظر ترکیب کانی شناختی اغلب شامل اولیگوکلاز- آندزین همراه درصدی از بلورهای سانیدین می باشد. درشت بلورهای شامل بلورهای منشوری و شکل دار تا نیمه شکل تا نیمه شکل دار اولیگوکلاز- آندزین که به مقدار خیلی کم سربستی شده اند. کانی های پیروکسن که به آمفیبول سبز تبدیل شده اند، حدود 25-30% حجم سنگ را تشکیل می دهند کلریتی شدن، اورالیت شدن، ارژیلی شدن و سربستی شدن ضعیف نشان از پدیده دگرسانی می کنند.

نمونه 79.T.9 سنگ آندزیت تا لاتیت آندزیت با بافت اینترسرتال پورفیریتیک است.

نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه 79.T.59 در نمودارهای گوناگون مورد استفاده قرار گرفته که نتایج به شرح زیر بیان می گردد. در نمودار نام گذاری سنگ های آتشفشانی و تفکیک سنگ های سری آلکان از ساب آلکان (Cox et al 1979) $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O}$ + K_2O این نمونه در محدوده سنگ های بازالت آندزیتی از سری ساب آلکان قرار می گیرد. از نظر نوع و ژئوشیمی ماگمای تشکیل دهنده سنگ، همین نمونه در نمودار (jenson 1976) $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - (\text{FeO} + \text{TiO}_2)$ در محدوده بازالت های کالک آلکان قرار می گیرد. در نمودار (Irvine and Baragar 1971) $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ در محدوده سری سنگ های ساب آلکان و در نمودار دیگر از همین مؤلف (Irvine and Baragar) $\text{K}_2\text{O} - \text{MgO} - \text{FeO}$ و همچنین در نمودار (Miyashiro 1974) $\text{SiO}_2 - \text{FeO} + \text{MgO}$ در محدوده های مربوط به سنگ های کالک آلکان قرار می گیرد. بر اساس نمودار (Gill 1981) $\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}$ از گروه سنگ های بازیکی با پتاسیم متوسط و بر اساس (Middlemost 1975) $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$ سدیم دار می باشد. یعنی در محدوده سری سدیم دار نمودار قرار می گیرد. در بررسی جایگاه زمین ساختی (Pearce et, al 1977) $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{FeO}$ این نمونه در محدوده (2) نمودار یعنی محدوده مربوط به کوهزایی قرار می گیرد. در نمودار (Mullen 1983) $\text{MnO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{TiO}_2$ نمونه در مرز محدوده بازالت های توله ایتی جزایر قوس (IAT) و محدوده بازالت های کالک آلکان (CAB) قرار می گیرد.

این در حالی است که نمونه فوق در نمودار (Muller et, al 1997) $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiO}_2$ در محدوده مربوط به منطقه قوس نمودار قرار می گیرد. این نتایج موقعی می توانند اعتبار داشته باشند که

اولاً نمونه‌ها سالم و بدون تحمل پدیده دگرسانی باشند. ثانیاً نتایج تجزیه نمونه‌ها کاملاً قابل اعتماد باشند و در انتقال آنها بر روی نمودارها اشتباهی صورت نگرفته باشد. ثالثاً اجازه داشته باشیم از نمودارهایی که برای بازالت‌ها طراحی شده برای سنگ‌های آندزیتی استفاده کنیم و موارد دیگر. بنابر این سعی می‌شود در این گزارش نمودارها حداقل امکان به حق و سر جایش استفاده شود. ثانیاً بدون تفسیر نتایج نمودارها باز گو شوند.

3-1-3- مطالعه واحدهای سنگی که در جنوب خاوری آبادی طامه و شمال آبادی‌های حسن آباد و رحمت آباد قرار دارند.

واحد (E^1_4) : این واحد سنگی که در گوشه شمال خاوری ورقه طرق و در خاور آبادی طامه برون زد دارد در گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 طرق به عنوان واحد سنگی متشکل از آندزیت پورفیری پیروکسن دارو پیروکلاستیک معرفی شده که به وسیله واحد سنگ آهک نومولیت‌دار، به سن ائوسن میانی (E^2_4) پوشیده می‌شود. مطالعات صحرایی نشان داد، این واحد از توف برش ولکانیکی (79.T.27.32) گدازه‌های لاتینی تا لاتیت پورفیری آمفیبول‌دار (79.T.20) کوارتزلاتیت تا ریوداسیت آمفیبول‌دار (79.T.21) و توف شیشه‌ای (79.T.30) تشکیل گردیده است، که در داخل آن آپوفیزهایی از کوارتز مونزودیوریت پورفیری پیروکسن‌دار مربوط به واحد Dm نفوذ و سبب دگرگونی سنگ میزبان در حاشیه (79.T.22.25.29) خود گردیده است. علاوه بر آپوفیزهای واحد مونزودیوریتی Dm توده‌های اسیدی با ساخت گنبدی و با ترکیب ریولیتی (79.T.36.38)، کوارتزلاتیتی تا ریوداسیتی (79.T.37) در داخل واحد (E^1_4) نفوذ کرده‌اند.

بر اساس نتایج مطالعات سنگ شناختی که پیوست گزارش می‌باشد، نمونه 79.T.27 توف برش ولکانیکی با قطعات بیگانه است که در زمینه شیشه‌ای تا حدودی تبلور یافته آن فنوکلاست‌های فلدسپات ریزو درشت و زاویه دار، قطعات بیگانه بازالت، شیشه دوباره تبلور یافته، لاتیت آندزیت و گدازه و ویتروفریکی قرار دارد. بر اساس نتایج سنگ شناختی این نمونه توف برش ولکانیکی با قطعات بیگانه و بافت پیرو کلاستیک می‌باشد.

نمونه 79.T.32 توف برش ولکانیکی با بافت ویتروکلاستیک با تبلور دوباره است که همانند نمونه قبلی دارای قطعات ولکانیکی از نوع تراکی آندزیت، آلکالی فلدسپات تراکیت و کوارتزلاتیت آندزیت است که توسط زمینه‌ای از شیشه دوباره تبلور یافته به هم جوش خورده‌اند.

نمونه شماره 79.T.20 لاتیت تا لاتیت پورفیری آمفیبول‌دار با بافت میکروپورفیریتیک اینترگرانولار است که بافت اینترگرانولار از تیغه‌های منشوری شکل فلدسپات شامل پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز-آندزین) در داخل این بافت اینترگرانولار که بافت اینترگرانولار از تیغه‌های منشوری شکل فلدسپات شامل پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز- آندزین و فلدسپات پتاسیک (اورتوز و سانیدین) تشکیل شده که در فضای بین آنها بلورهای آمفیبول به قرار گرفته‌اند. در داخل این بافت اینترگرانولار درشت بلورهایی دیده می‌شود که بیانگر بافت میکروپورفیریتیک می‌باشد.

نمونه 79.T.21 هم کوارتز لاتیتی تا ریوداسیت آمفیبول‌دار با بافت فلسوفیریک است که در آن درشت بلورها در زمینه‌ای متبلور از هم‌رشدی بلورهای یکنواخت کوارتز و فلدسپات قرار گرفته‌اند. بلورهای کوچک و تخته‌ای فلدسپات زمینه معمولاً از نوع پتاسیک (اورتو کلاز) بوده و حدود 55-60 درصد از حجم کلی سنگ را می‌سازند. درشت بلورهایی زمینه از نوع اورتوز، پلاژیوکلاز (آلبیت- اولیگوکلاز) و آمفیبول سبز می‌باشد که جمعاً 35-30% از حجم کلی سنگ را تشکیل می‌دهند. برخی از درشت بلورهای فلدسپات طی دگرسانی به شدت سریسیتی و بلورهای آمفیبول سبز نیز به مجموعه‌ای از ریز بلورهای رشته‌ای بیوتیت و باقی مانده‌های ترمولیت - آکتینولیت تبدیل شده‌اند. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه شماره 79.T.20 که پیوست گزارش می‌باشد در نمودارهای سنگ شناسی مورد استفاده قرار گرفته که نتایج آن به شرح زیر می‌باشد:

در نمودار نام‌گذاری سنگ‌های آتشفشانی (Cox et al 1979) $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ نمونه در محدوده سنگ‌های تراکی آندزیت در مجاورت با محدوده سنگ‌های داسیتی قرار می‌گیرد. در نمودار (jenson 1976) $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - (\text{FeO} + \text{TiO}_2)$ (در صورت داشتن اجاره برای استفاده جهت سنگ بیرونی با ترکیب لاتیت) نمونه در محدوده سنگ‌های داسیتی از سری توله‌ایتی قرار می‌گیرد. در استفاده از نمودار (Irvine and Baragar 1971) $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{SiO}_2$ و نمودار دیگر این مؤلف (Irvine and Baragar) $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{MgO} - \text{FeO}$ برای تعیین سری ماگمایی. نمونه به ترتیب در محدوده سری سنگ‌های ساب آکالن و سری سنگ‌های کالکوآکالن قرار می‌گیرد. در نمودار (Gill) $\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}$ در بخش اسیدی نمودار و در محدوده سنگ‌هایی با پتاسیم متوسط و در نمودار (Middlemost 1975) $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$ جزو سری سنگ‌های سدیم‌دار قرار می‌گیرد. واحد (E^1_4) بر اساس راهنمای واحدهای سنگ چینه‌ای نقشه طرق (Legend) توسط واحدهای سنگی گوناگون پوشیده می‌شود که از آن جمله:

الف- واحد (E⁴) : بر اساس گزارش حاشیه نقشه 1:100.000 طرق این واحد از کریستال توف‌های اسیدی تا ریوداسیتی و توف برش با بافت پورفیروکلاستیک تشکیل شده است. بخشی از توف‌ها دارای ترکیب تراکی آندزیتی هستند که علاوه بر قطعات بیگانه آندزیتی دارای قطعات سنگ اسیدی نیز هستند. نمونه‌های 79.T.39 و 79.T.43 در غرب آبادی شجاع آباد از این واحد برداشت شده است که نتایج مطالعات سنگ شناختی پیوست گزارش می‌باشد. در نمونه 79.T.39 بافت سنگ هیالوپیلیتیک پورفیریتیک است که در آن زمینه سنگ از ریز بلورهای پلاژیوکلاز و به طور متفرق تشکیل شده و فضای بین آنها را شیشه پر کرده است، این زمینه که حدود 50- % از حجم سنگ را ساخته است دارای درشت بلورهای کوارتز، درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک و درشت بلورهای مافیک که به مجموعه‌ای از کلریت و کربنات تجزیه شده‌اند. در زمینه سنگ علاوه بر درشت بلورهای مذکور، فنو کلاست‌هایی از سنگ بیگانه با ترکیب هیالوریوداسیت ملاحظه می‌شود. پدیده سریستی شدن در بیشتر درشت بلورهای پلاژیوکلاز اتفاق افتاده است. نمونه، توف برش با ترکیب ریوداسیتی و بافت هیالوپیلیتیک پورفیروکلاستیک است. در نمونه 79.T.43 زمینه سنگ از تیغه‌های باریک و سوزنی شکل فلدسپات هم رشد با ریزدانه‌های کوارتز، زمینه فلسیتی را می‌سازند که در درون آن درشت بلورهای اورتوز، کوارتز و برخی درشت بلورهای پلاژیوکلاز قرار گرفته‌اند. در زمینه سنگ آغشتگی قهوه‌ای رنگ هیدروکسیدی آهن فراوان می‌باشد. سنگ ریوداسیت با بافت فلسوفیریک همراه با آغشتگی هیدروکسید آهن است. وجود واحد (E⁴) با ترکیب توف برش ریوداسیتی و واحدهای مشابه حتی با ترکیب ایگنمریت‌های اسید در داخل واحدهای سنگی ولکانیکی ائوسن با ترکیب بازالت، آندزیت، لاتیت آندزیت و تراکی آندزیت و تراکیت احتمالاً می‌تواند تا اندازه‌ای ناشی از صعود ماگمای اسید حاصل از ذوب بخشی پوسته قاره‌ای به وجود آمده باشند. صعود ماگمای بازالتی اولیه و جایگیر شدن آن در اعماق پوسته قاره‌ای سبب ذوب بخشی پوسته و ایجاد ماگمای اسید می‌شود، که صعود ماگما اسید حاصل موجب تشکیل حجم قابل توجه‌ای از سنگ‌های اسید خصوصاً به صورت آذر آواری در حواشی فعال قاره‌ای می‌گردد.

ب- واحد (E³)

این واحد که در شمال خاوری آبادی‌های حسین آباد و رحمت آباد گسترش دارد، بر اساس گزارش حاشیه نقشه از بازالت، آندزیت بازالت، تراکی بازالت، آندزیت و سنگ‌های آذر آواری

وابسته تشکیل شده است. در بیشتر این رخساره‌ها بافت پورفیری و زمینه سنگ میکرولیتی است. و در اثر دگرسانی کانی‌ها فرومیزین به کلریت و سر پانتین تبدیل شده‌اند.

نمونه شماره 79.T.47 که از واحد (E^3_4) در شمال آبادی حسین آباد برداشت شده، دارای بافت اینتر گرانو لار پورفیریتیک می‌باشد، که در آن زمینه سنگ از بلورهای باریک و منشوری تا سوزنی شکل پلاژیوکلاز تشکیل شده که به طور متفرق همدیگر را قطع کرده و در فضای بین آنها کانی‌های پیروکسن بی شکل قرار گرفته‌اند. در این زمینه فنوکریست‌های پلاژیوکلاز با ادخالهایی از پیروکسن اولیوین که اغلب از مسیر شکستگی‌ها به سرپانتین ایدنگسیت و اکسید آهن تجزیه شده‌اند و بالاخره فنوکریست‌های پیروکسن اوژیت که گاهی به اورالیت تبدیل شده است. سنگ پیروکسن، اولیوین بازالت با بافت اینترگرانولار پورفیریتیک است، که دگرسانی‌های سر پانتینی شدن- ایدنگسیتی شدن، اورالیتی شدن و مختصری سرپستی و کربناتی شدن در فنو کریست‌های پلاژیوکلاز را نشان می‌دهد. استفاده از نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی همین نمونه 79.T.47 در نمودارهای سنگ‌شناسی به شرح زیر می‌باشد:

در نمودار نام گذاری سنگهای آتشفشانی و تفکیک سنگ‌های سری ساب آکالن از سری آکالن (Cox et al 1979) $SiO_2 - Na_2O + K_2O$ نمونه در محدوده سنگ‌های بازالت آندزیتی از سری سنگ‌های Subalkaline قرار می‌گیرد. از نظر نوع و ژئوشیمی ماگما نمونه بر اساس نمودار (Irvine and Baragar 1971) $SiO_2-(Na_2O+K_2O)$ در سری سنگ‌های Subalkaline و بر اساس نمودار دیگر (Irvine and Baragar 1971) $-MgO-FeO+$ (jenson 1976) در نمودار Na_2O-K_2O جزو سری سنگ‌های کالکوآکالن می‌باشد. در نمودار $Al_2O_3- MgO-(+TiO_2)$ نمونه در محدوده بازالت‌های کالک آکالن قرار می‌گیرد. در نمودار (Miyashiro 1974) $SiO_2 - FeO + MgO$ جزو سری سنگ‌های آذرین توله ایتی قرار می‌گیرد. در نمودار (Middlemist 1975) $Na_2O- K_2O$ در محدوده سنگ‌های بازیک با مقدار پتاسیم متوسط و در نمودار (Gill) $SiO_2- K_2O$ در محدوده سری سنگ‌های سدیم‌دار و در نمودار دیگر (Middlemost 1975) $/ SiO_2$ در نمودار $Al_2O_3-(Na_2O+ K_2O)$ در محدوده سنگ‌های توله ایتی قرار می‌گیرد. در بررسی جایگاه زمین ساختی و در استفاده از نمودار (pearce al 1977) $MgO- Al_2O_3- FeO+$ نمونه در محدوده (2) نمودار یعنی در ارتباط با پدیده‌ی کوهزایی، در نمودار (Mullen 1983) $- TiO_2$

MnO-P₂O₅ در محدوده بازالت‌های توله ایتی جزایر قوسی و در نمودار (Muller et al 1997) Al₂O₃- TiO₂ در محدوده مربوط به منطقه قوس قرار می‌گیرد.

ج- واحد سنگی (E⁵) : این واحد که در شمال باختری و باخترآبادی شجاع آباد برون زد نسبتاً محدودی دارد از گدازه‌های ریوداسیتی و داسیت به درنگ گوستی تشکیل شده که ضخامت آن بین 1000-150 متر تغییر می‌کند. این سنگ دارای فنوکریست‌های کوارتز و فلدسپات تجزیه شده است. نمونه‌های شماره 79.T.36 و 79.T.38 از این واحد برداشت شده که نتایج سنگ شناختی آنها پیوست گزارش است. نمونه T.36 دارای بافت هیالوفیریک یا شیشه‌ای تبلور یافته تا فلسو فیریک دارد که در آن درشت بلورها در زمینه‌ای از شیشه تبلور یافته همراه با دانه‌های اندک از کوارتز قرار گرفته‌اند. زمینه سنگ 60-50% از حجم سنگ را تشکیل می‌دهد. درشت بلورها از کوارتز با بلورهای نیمه شکل دار، اورتوز با بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار و پلاژیوکلاز با بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار که اثر دگرسانی کربناتی شدن در آنها کم و بیش مشهود است و رشته‌های از بیوتیت و با درصد کم در زمینه سنگ مشاهده می‌شود. سنگ گدازه ریولیتی است. نمونه شماره T.38 هم سنگ ریولیت با بافت فلسوفیریک است. در راهنمای واحدهای سنگ چینه‌ای نقشه، این واحد به عنوان یک واحد گدازه‌ای در داخل ردیف سنگ‌های ولکانیکی ائوسن نشان داده شده است ولی این واحد می‌تواند همانند واحد Rd نتیجه فعالیت ماگمای اسید به صورت توده‌های آتشفشانی- نفوذی نیمه عمیق و با همان سن فعالیت یعنی بعد از اولیگومیوسن باشد.

نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی این دو نمونه (79.T.36.38) و استفاده از آن در نمودارها، نشان می‌دهد که: بر اساس نمودار نام‌گذاری سنگ‌های آتشفشانی (Cox et al 1979) SiO₂ - Na₂O + K₂O نمونه‌ها سنگ‌های ریولیتی هستند.

در نمودار (Irvine and Baragar 1971) SiO₂-(Na₂O+K₂O) نمونه در محدوده سری سنگ‌های ساب آکالن و در نمودار دیگر از همین مؤلف (Irvine and Baragar 1971) Na₂O +K₂O-Mgo-Feo در محدوده سری سنگ‌های کالک آکالن قرار می‌گیرد. بنابر این ماگمای تشکیل دهنده سنگ، از سری ساب آکالن و کالک آکالن می‌باشد. نمودار (Jenson 1976) Al₂O₃- MgO-(FeO +TiO₂) نشان می‌دهد که نمونه‌ها با داشتن ترکیب ریولیتی و داسیتی از سری سنگ‌های کالک آکالن می‌باشد. در نمودار

Na₂O - K₂O (Middlemost 1975) این نمونه‌ها در محدوده سنگ‌های سری قرار می‌گیرند.

د- واحد سنگی (E⁶₄): بر اساس گزارش حاشیه نقشه طرق این واحد از سنگ‌های آندزیتی ایدوت‌دار، تراکی آندزیت و سنگ‌های آذر آواری تشکیل گردیده است. ترکیب سنگ‌های آذر آواری از اسید تا بازیگ تغییر می‌کند. این بخش از ردیف سنگ‌های ائوسن به وسیله واحد سنگی (E⁷₄) پوشیده می‌شود.

ه- واحد سنگی (E⁷₄): این واحد سنگی که در شمال آبادی‌های حسین آباد و رحمت آباد گسترش دارد، در گزارش حاشیه نقشه از آن به عنوان یک واحد متشکل از آندزیت-بازالت و توف نام برده شده است که سنگ‌های آندزیت و آندزیت-بازالت دارای بافت پورفیریتی و پلاژیوکلازهای دگرسان شده به ایدوت و سریسیت هستند.

نمونه‌های 79.T.42 و 79.T.5 و 79.T.6 از این واحد سنگی برداشت شده که نتایج مطالعات سنگ شناختی آنها پیوست گزارش است. نمونه T.42 دارای بافت ولکانو کلاستیک که در آن فنو کلاست‌ها در زمینه‌ای از شیشه تبلور یافته به همدیگر جوش خورده‌اند. فنو کلاست‌ها شامل بلورهای نیمه شکل‌دار تا بی شکل و خرد شده پلاژیوکلاز، بلورهای ریز درشت پیروکسن و قطعات ولکانیکی از نوع تراکیت و تراکی آندزیت می‌باشند. نمونه در اصل یک برش ولکانیکی با بافت ویتروکلاستیک است که دگرسانی‌هایی از نوع کلریتی شدن، کربناتی شدن، اورلیتی شدن و مختصری سریستی شدن در آن صورت گرفته است. در نمونه T.6 سنگ لاتیت پورفیری آمفیبول‌داری است که بافت میکروپورفیریتی اینترگرانولار دارد. بافت سنگ از تیغه‌های منشوری شکل فلدسپات، شامل پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - آندزین) و فلدسپات پتاسیک (اورتوزو سانیدین) تشکیل شده است. این فلدسپات‌ها به نحوی همدیگر را به طور متفرق قطع کرده‌اند که فضای خالی بین آنها را آمفیبول سبز پر کرده است. فلدسپات‌ها حدود 65-70% از حجم سنگ را تشکیل می‌دهند. بلورهای آمفیبول سبز حدود 25-20% از حجم سنگ را تشکیل می‌دهند. در داخل بافت اینترگرانولار درشت بلورهای دیده می‌شود که نشان دهنده بافت میکروپورفیریتی می‌باشد. نمونه T.5 تا حدودی به نمونه شماره 79.T.6 شباهت دارد ولی

فاقد میکروفنو کریست‌های فلدسپات آکالن و پلاژیوکلاز است. این نمونه لاتیت آندزیت آمفیبول‌دار با فت جریان‌ی اینترگرانولار است.

نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه 79.T.6 در نمودارهای گوناگون به شرح زیر می‌باشد. در نمودار نام‌گذاری سنگ‌های آتشفشانی و تفکیک سنگ‌های سری ساب آکالن از سری آکالن (Cox et al 1979) $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ نمونه در محدوده سنگ‌های بازالت از سری آکالن قرار می‌گیرد. همین نمونه بر اساس نمودار (Irvine and Baragar 1971) $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ جزو سری سنگ‌های آکالن قرار می‌گیرد. نمودار COX و همکاران نمونه شماره T.6 را بازالت و نمودار ایروین و باراگار، نمونه فوق را از سری سنگ‌های آکالن نشان می‌دهد. بنابراین علی‌رغم نتیجه سنگ‌شناختی که نمونه را لاتیت آمفیبول دار می‌نامد. می‌توان این نمونه را بازالت آکالن در نظر گرفته و از نمودارهای مخصوص سنگ‌های بازالتی در مورد آن استفاده کرد، ضمن اینکه پائین بودن میزان SiO_2 نمونه (57%/47) و پائین بودن میزان CaO (36%/5) آن می‌تواند بازالت آکالن بودن نمونه را تایید کند. در نمودار (jenson 1976) $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO} - (\text{FeO} + \text{TiO}_2)$ نمونه از مرز محدوده سنگ‌های توله ایتی غنی از آهن (؟؟) با محدوده سنگ‌های توله ایتی غنی از منیزیم (HFT) قرار می‌گیرد. همین نمودار (Middlemist 1975) $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$ نشان می‌دهد که این نمونه جزو سری سنگ‌های سدیم‌دار می‌باشد.

از نظر جایگاه زمین‌ساختی: این نمونه در نمودار (Mullen 1983) $\text{MnO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{TiO}_2$ در محدوده بازالت‌های کالک آکالن و در نمودار (Muller 1997) $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiO}_2$ در محدوده منطقه قوس قرار می‌گیرد. که این حالت اخیر با قرار گرفتن نمونه در محدود (5) Continental نمودار (Pearce et, al 1977) $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{FeO} +$ که بیانگر فعالیت بازالت درون صفحه‌ای می‌کند، مغایر و ضد و نقیض می‌باشد.

3-1-4- واحدهای سنگی آتشفشانی- آذرآواری انوسن که در جنوب آبادی‌های حسن آباد و رحمت آباد و شمال آبادی سردهن قرار دارند.

واحد سنگی (E_2^1): این واحد که از کنگلومرا با قطعات سنگ آهک نومولیت‌دار و توف تشکیل شده، به طور ناپیوسته و هم شیب (disconformable) بر روی واحدهای سنگی انوسن زیرین (E_1^1, E_2^1, E_3^1) قرار می‌گیرد. این واحد کنگلومرای قاعده به وسیله واحدهای سنگی گوناگون

که از سنگ‌های ولکانیک متوسط تا بازیگ تشکیل شده‌اند، پوشیده می‌شود. این واحدها از پائین به بالا عبارتند از:

واحد سنگی (E^2_2): این واحد از سنگ‌های بازالت آندزیتی پورفیری با فنوکریست‌های بزرگ فلسپات تشکیل شده است. در برخی از افق‌ها این سنگ‌ها حفره‌دار و حفره‌ها بیشتر از سیلیس پر شده است.

واحد سنگی (E^3_2): این واحد براساس گزارش حاشیه نقشه طرق از تراکی آندزیت و سنگ‌های آذر آواری تشکیل گردیده و به طور محلی در بر گیرنده افق‌های داسیت و تراکی آندزیت کوارتزاردار می‌باشد. نمونه‌های شماره 79.T.63 و 79.T.55 از تشکیل دهنده اصلی این واحد و از واحد داسیتی که احتمالاً دایک اسیدی هستند که در داخل واحد تزریق شده‌اند، نمونه‌های 79.T.61, 62 برداشت شده است.

در مطالعات سنگ شناختی نمونه‌ها که نتایج آن پیوست گزارش است، نمونه شماره T.63 لاتیت آندزیت تا تراکی آندزیت با بافت هیالوپیلیتی پورفیریتی است، که در اثر پدیده دگرسانی درشت بلورهای فلسپات پتاسیک اغلب سریستی و درشت بلورهای پلاژیوکلاز سوسوریتی شده‌اند. نمونه شماره T.55 تراکی آندزیت تا لاتیت آندزیت با بافت هیالوپیلیتی پورفیریتی و حفره‌ای است. در این نمونه هم آثار پدیده دگرسانی مانند اپیدوتی شدن، کلریتی شدن، سریستی شدن و سیلیسی شدن ملاحظه می‌شود. نمونه‌های 79.T.61 از دایک اسید با ترکیب کوارتز لاتیت با گرایش ریوداسیتی و بافت فلسوفیریگ و نمونه 79.T.62 از حاشیه شمالی این دایک با ترکیب کوارتز لاتیت آندزیت با بافت هیالوپیلیتیگ پورفیریتیگ برداشت شده است. هر دو این نمونه‌ها از یک دایک برداشت شده‌اند. این دایک‌ها و توده‌های اسید به احتمال زیاد در محل شکستگی‌ها باز شدگی‌ها که در اثر حرکت تراستی و راست گرد گسله‌های تراستی در زمان بعد از اولیگومیوسن در منطقه صورت گرفته، به وجود آمده‌اند. بررسی نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه 79.7.55 از واحد سنگی (E^3_2) در نمودارهای مختلف به شرح زیر می‌باشد. در نمودار نام گذاری سنگ‌های آتشفشانی (Cox.et, al $SiO_2-Na_2O+K_2O$ (1979) در محدوده سنگ‌های بازالت و از نظر نوع و ژئوشیمی ماگمای تشکیل دهنده در

نمودار $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O+K}_2\text{O}$ (Irvine and Baragar 1971) در محدوده سنگ‌های آلکالن چسبیده به مرز جدا کننده دو محدوده قرار گرفته است.

در نمودار $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-FeO}^+\text{+TiO}_2$ (Jenson 1976) در مرز بین بازالت‌های کالک آلکالن (CB) و سنگ‌های توله ایتی با میزان آهن بالا قرار می‌گیرد. در نمودار $\text{Na}_2\text{O-K}_2\text{O}$ (Middlemost 1975) جزو سری سنگ‌های سدیم‌دار قرار می‌گیرد.

از نظر موقعیت زمین ساختی، چون بر اساس نمودار Cox et, al و نمودار Jenson و بر عکس نتایج سنگ شناختی، نمونه T.55 یک بازالت معرفی می‌شود. لذا در تعیین جایگاه زمین ساختی این واحد آذرین شاید بتوانیم از نمودارهایی که برای سنگ بازالت طراحی شده استفاده نماییم. در این رابطه، با توجه به نمودار $\text{MnO-P}_2\text{O}_5\text{-TiO}_2$ (Mullen, 1983) نمونه در محدوده بازالت‌های کالکو آلکالن قرار می‌گیرد. در نمودار $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ (Muller et, al 1997) در محدوده منطقه قوس و در نمودار Ti-V (Sheavais 1982) در محدوده (ARC) کمان یا قوس و در نمودار (Pearce 1975) Log Cr-Log Ti در محدوده LKT سنگ‌های توله ایتی با پتاسیم کم قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از این نمودارها با نتیجه‌ای که از نمودار $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-FeO} +$ (Pearce et, al 1977) در مورد نمونه T.55 بدست می‌آید و حاکی از فعالیت آذرین سنگ‌های بازالتی در داخل صفحه قاره‌ای می‌باشد با نتایج نمودارهای قبلی متفاوت می‌باشد.

واحد (E^4_2): برون زد این واحد که گسترش نسبتاً خوبی در محدوده نقشه زمین شناسی 1:100.000 طرق دارد، از خاور یا شمال خاوری آبادی فرده شروع و به سمت جنوب خاوری تا خاور آبادی سر دهن ادامه پیدا می‌کند.

بر اساس گزارش حاشیه نقشه طرق، این واحد از 200 تا 300 متر توف، گدازه‌های آندزیتی، تراکی آندزیت‌های کوارتزدار، کوارتز تراکیت و کوارتز لاتیت تشکیل شده است. در این واحد دگرسانی از نوع اپیدوتی شدن، کلریتی شدن و سریستی شدن ملاحظه می‌شود. در داخل این واحد سنگی دایک‌ها گنبد‌های ریولیتی و داسیتی و همچنین توده‌های نفوذی گرانیت و گرانودیوریت نفوذ و آپوفیز آنها مشاهده می‌شود. نمونه‌های T.49 و T.73 از جنوب باختری و جنوب باختری رحمت آباد و نمونه T.73 از جنوب آبادی حسن آباد از این واحد برای مطالعات سنگ شناختی برداشت شده که نتایج مطالعات پیوست گزارش می‌باشد. نمونه شماره T.49 آندزیت تا

لاتیت آندزیت پیروکسن‌دار با بافت هیالوپیلیتیک پورفیریتیک است که در اثر دگرسانی کانی پیروکسن در بعضی از بلورها به کلریت و اورلیت تجزیه شده، همچنین آثاری از سرستی شدن در بلورهای پلاژیوکلاز هم ملاحظه می‌شود. نمونه شماره T.73 تراکی آندزیت تا لاتیت آندزیت با بافت تراکیتی- پورفیریتیک است که زمینه سنگ را میکروولیت‌های باریک فلدسپات از نوع پتاسیک و پلاژیوکلاز تشکیل می‌دهد. بررسی نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه‌های 79.T.49 و 79.T.73 در نمودارهای سنگ‌شناسی و ژئوشیمی سنگ‌ها نشان می‌دهد که:

در نمودار نام‌گذاری سنگ‌های آتشفشانی (Cox. et, al 1979) $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ نمونه T.49 در محدوده سنگ‌های آندزیتی و نمونه شماره T.73 در محدوده سنگ‌های بازالت‌های آندزیتی و هر دو نمونه در محدوده سنگ‌های Subalkaline نمودار قرار می‌گیرد. در نمودار (Winchester and Floyd 1997) $\text{Zr/TiO}_2\text{-SiO}_2$ نمونه شماره T.49 در محدوده سنگ‌های آندزیتی و در نمودار (Winchester and Floyd 1997) $\text{Nb/Y Zr/TiO}_2\text{-SiO}_2$ در محدوده سنگ‌های آندزیت و آندزیت بازالت قرار می‌گیرد.

از نظر نوع و ژئوشیمی ماگمای تشکیل دهنده، بر اساس نمودار $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ (Irvine and Baragar 1971) هر دو نمونه (T.49, T.73) در محدوده سنگ‌های Subalkaline قرار گرفته و بر اساس نمودار دیگر از همین مؤلف (Irvine and Baragar 1971) نمونه‌ها در محدوده سنگ‌های سری کالک آلکان قرار می‌گیرد. در نمودار $\text{SiO}_2\text{-FeO}+\text{MgO}$ (Miyashiro, 1974) نمونه T.73 در محدوده سری سنگ‌های کالک آلکان و نمونه T.73 در محدوده سری سنگ‌های توله ایتی قرار می‌گیرد. در نمودار $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-FeO}^++\text{Tio}_2$ (Jenson 1976) نمونه T.79 در محدوده سنگ‌های آندزیت کالک آلکان و نمونه T.73 در محدوده سنگ‌های بازالت کالک آلکان قرار می‌گیرند. در نمودار $\text{Na}_2\text{O- k}_2\text{O}$ (Middlemost 1975) نمونه T.49 در محدوده سنگ‌های سری پتاسیم‌دار و چسبیده به محدوده سری سدیم‌دار نمونه T.73 در محدوده سنگ‌های سری سدیم‌دار قرار می‌گیرند. در نمودار (Gill, 1981) هم هر دو نمونه در محدوده سنگ‌های بازالتی با مقدار پتاسیم متوسط قرار می‌گیرند. در تعیین جایگاه زمین ساختی این واحد آذرین بیرونی چنانکه اجازه داشته باشیم برای این نمونه‌ها که ترکیب آندزیتی دارند نمودارهای طراحی شده برای سنگ‌های بازالتی را استفاده نمائیم در این صورت در نمودار $\text{MnO- P}_2\text{O}_5\text{-TiO}_2$ (Mullen, 1983)

نمونه T.73 در محدوده بازالت‌های توله ایتی جزایر قوسی و نمونه شماره T.49 در مرز بین دو محدوده بازالت‌های توله ایتی جزایر قوسی و بازالت‌های کالک آلکان قرار می‌گیرد. در صورتیکه هر دو این نمونه‌ها در نمودار $Al_2O_3-TiO_2$ (Muller et, al1977) در محدوده منطقه قوس قرار گرفته و در نمودار $MgO- Al_2O_3 - FeO+$ (Pearce et, al 1977) هر دو نمونه (T.49.T73) در محدوده (2) نمودار یعنی محدوده مربوط به پدیده کوهزایی یا بازالت حاصل از پدیده کوهزایی قرار می‌گیرند.

واحد سنگی (E_2^4) به وسیله واحد سنگی (E_2^5) پوشیده می‌شود. این واحد که در جنوب و جنوب خاوری آبادی رحمت آباد گسترش دارد بر اساس گزارش حاشیه نقشه از سنگ‌های بازالت آندزیتی- آندزیت‌های کوارتزار و سنگ‌های آذر آواری با ترکیب آندزیتی تشکیل شده است. این سنگ‌ها بیشتر پورفیریستی هستند و در برخی از آنها زمینه‌هایی شیشه‌ای و بافت جریانی دیده می‌شود. نمونه 79.T.48 از این واحد سنگی در جنوب آبادی رحمت آباد و نمونه شماره

79.T.72 از همین واحد در جنوب آبادی حسن آباد برداشت شده است. نتایج مطالعات سنگ شناختی این دو نمونه که پیوست گزارش می‌باشد نشان می‌دهد که نمونه T.48 بازالت اولیوین‌دار کلاستیک با بافت اینترسرتال است که در اثر دگرسانی پدیده‌های سر پانینی شدن، ایدنگسیتی شدن و اوپالیتی شدن در آن ملاحظه می‌شود. نمونه T.72 بازالت اولیوین پیروکسن‌دار با بافت پورفیریستیک است. که در آن پدیده دگرسانی به صورت سیلیسی شدن، آپاسیتی شدن، کربناتی شدن و اورالیتی شدن ملاحظه می‌گردد. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه 79.T.48 بر روی نمودارهای سنگ‌شناسی و ژئوشیمی سنگ‌ها پیاده که نتایج نهایی به شرح زیر می‌باشد: در نمودار نام‌گذاری سنگ‌های آتشفشانی و تفکیک سنگ‌های سری ساب آلکان از سری آلکان ($Na_2O + K_2O$) (Cox.et, al 1979) نمونه در محدوده سنگ‌های بازالت از سری سنگ‌های ساب آلکان قرار می‌گیرد. این نمونه در نمودار (Winchester and Nb/Yzr/Tio2) (Floy 1997) در محدوده سنگ‌های آندزیت و آندزیت بازالت قرار می‌گیرد. از نظر نوع و ژئوشیمی ماگما، نمونه مذکور در نمودار (Irvine and Baragar 1971) $+ K_2O$ در محدوده سری سنگ‌های Subalkaline و نمودار دیگر از همین مؤلف FeO $Na_2O + K_2O- MgO+$ در محدوده سری سنگ‌های کالک آلکان قرار می‌گیرد. در نمودار ($Al_2O_3- MgO- FeO + +TiO_2$) (Jenson)، نمونه درست در مرز دو محدوده مربوط به بازالت و آندزیت کالک آلکان قرار می‌گیرد. و در نمودار ($Miyashiro, 1974$) /MgO

Na₂O -K₂O در محدوده سري سنگ‌هاي توله ايتي و بر اساس نمودار SiO₂- FeO+ (Middlemost 1975) از سري سنگ‌هاي سدیم‌دار می‌باشد. در نمودار (K₂O) SiO₂ - Al₂O₃(Na₂O) از همین مؤلف، نمونه در محدوده سنگ‌هاي سري توله ايتي قرار می‌گیرد. از نظر جایگاه زمین ساختی، نمونه در نمودار (Log Cr-Log Ti) (Pearce 1975) در محدوده (LKT) بازالت‌هاي توله ايتي کم پتاسیم و در نمودار (Al₂O₃-TiO₂) (Muller et, al 1997) در محدوده منطقه قوس و در نمودار (MnO-p₂O₅-Tio₂) (Mullen, 1983) درست در مرز دو محدوده بازالت‌هاي توله ايتي جزایر قوسی IAT و بازالت‌هاي کالک آلکالن CAB قرار می‌گیرد.

نمودار (MgO-Al₂O₃-FeO+) (Pearce, al 1977) کوهزایی بودن منشأ ماگمایی بازالت این واحد را نشان می‌دهد و این در حالی است که در نمودار (Ti-V) (Shervias 1982) نمونه در محدوده (OFB) یا بازالت‌هاي کف اقیانوس بودن را نشان می‌دهد.

4- مطالعه واحدهای توده‌های آذرین درونی در محدوده نقشه 1:100.000 طرق :

در گوشه شمال خاوری محدوده ورق طرق و به عبارت دقیق‌تر در اطراف آبادی طامه و ارتفاعات کوه کرکس واقع در غرب آبادی مذکور، توده‌های آذرین درونی با رخساره‌های سنگ شناسی متفاوت رخنمون یافته‌اند.

بر اساس نقشه زمین شناسی طرق این توده‌های آذرین که وسعت برون زد آنها از حدود 15 کیلومتر مربع (رخنمون توده آذرین گرانیت- گرانودیوریتی Gd در کوه کرکس) تا حدود 30 کیلو متر مربع (رخنمون دیوریتی و کوارتز مونزونیتی Dm در اطراف آبادی طامه) تغییر می‌کند، بر اساس رخساره سنگ شناسی به سه دسته تقسیم می‌شوند. الف- استوک‌های گرانیتی که با علامت Gd مشخص شده و بیشترین گسترش را در بین توده‌های نفوذی داشته و ادامه شمالی آن که به محدوده ورقه 1:100000 نطنز گسترده می‌شود در نقشه زمین شناسی 1:100000 نطنز با علامت g₂ مشخص شده است. در ورقه‌های زمین شناسی طرق و نطنز این توده‌ها در داخل واحدهای سنگی مربوط به ائوسن و قدیمی‌تر نفوذ کرده‌اند، در صورتیکه با توجه به نفوذ توده‌های گرانودیوریتی در داخل واحد سنگی سازند قم در محدوده ورقه 1:100000 کاشان ، زمان نفوذ این توده‌های آذرین باید حداقل بعد از میوسن زیرین باشد. ب- استوک دیوریتی و کوارتز مونزودیوریتی اطراف آبادی طامه که با علامت Dm در نقشه زمین

شناسی 1:100.000 طرق مشخص شده ، ادامه جنوب خاوری توده گابرویی، کوارتز دیوریتی و مونزودیوریتی واحد g-m در محدوده نقشه 1:100.000 نطنز و توده دیوریتی و کوارتز دیوریتی پیروکسن دار di^m و di موجود در محدوده ورقه 1:100000 کاشان به سن بعد از میوسن زیرین می باشد. ج- در محدوده ورقه طرق توده آذرین دیگری بارخساره گابرو دیوریت و با علامت D_g مشخص شده که در ورقه نطنز ، رخساره گابرویی همراه با رخساره کوارتز دیوریتی و مونزودیوریتی به عنوان واحد g-m و در ورقه کاشان به صورت سیل های گابرویی با علامت gb مشخص شده اند و سن آنها حداقل بعد از ائوسن می باشد.

1-4- توده مونزودیوریت پورفیری پیروکسن دار، دیوریت پورفیری آمفیبول دار و کوارتز دیوریت تا کوارتز دیوریت آمفیبول دار (D_m)

این تود با وسعت حدود 30 کیلومتر مربع در اطراف آبادی طامه قرار دارد. توده و آپوفیزهای آن در داخل واحدهای سنگی مختلف ائوسن نفوذ کرده و آثار دگرگونی حرارتی در سنگ های میزبان به وجود آورده است. نمونه های متعددی از این توده ها و آپوفیزهای آن برای مطالعات سنگ شناختی برداشت شده که نتایج سنگ شناختی آنها پیوست گزارش می باشد. بر اساس این نتایج می توان نمونه های برداشت شده را به شرح زیر دسته بندی کرد. که معرف رخساره های متفاوت در داخل همین واحد D_m در محدوده ورقه طرق می باشد.

1- مونزودیوریت پورفیری پیروکسن دار شامل نمونه 79، t، 28، 31، 35، 79،

2- دیوریت پورفیری پیروکسن دار: نمونه های 81، 50، T، 79،

3- دیوریت و دیوریت پورفیری، مونزودیوریت و کوارتز مونزودیوریت آمفیبول شامل نمونه های 71، 12، 8، 1، T، 79، نمونه 79.T.53 دارای بافت اینترگرانولار تا اینترسرتال پورفیریتیک و علاوه بر بلورهای شکل دار و نیمه شکل دار پلاژیوکلاز (که گاه سوسوریتی شده و به کانی های گروه اپیدوت تجزیه شده اند) و بلورهای نیمه شکل دار فلدسپات پتاسیک، دارای بلورهای نیمه شکل دار تا بی شکل پیروکسن هستند که معمولاً به اورالیت و گاه به کانی های گروه اپیدوت و کلریت تجزیه شده اند. سنگ: مونزودیوریت پورفیری پیروکسن دار دگرسان شده است.

نمونه 79.T.53 سنگ دیوریت پورفیری کوارتزار و پیروکسن دار با بلورهای نیمه شکل دار تا بی شکل که فضایی بین دیگر بلورها را پر نموده، اغلب به آمفیبول ترمولیت- اکتینولیت تبدیل شده اند. بنابراین دگرسانی اورالیتی شدن در سنگ ملاحظه می شود. نمونه شماره 79.T.10

کوارتز دیوریت با گرایش به طرف کوارتز مونزودیوریت دارای بافت ایدیومورفیک تا هیپ ایدیومورفیک، شامل پلاژیوکلاز (70-65% از حجم سنگ) فلدسپات پتاسیک پرتیتی (12-10% از حجم سنگ) بلورهای بی شکل کوارتز (15-10% از حجم سنگ) و بلورهای نیمه شکل دار و بی شکل هور نبلند سبز (هور نبلند که حدود 20-15% از حجم سنگ را تشکیل می دهد).

نمونه شماره 79.T.12 شبیه نمونه T.10 می باشد. با این تفاوت که این نمونه دانه درشت تر و ثانیا بلورهای هور نبلند در بسیاری موارد به ترمولیت-اکتینولیت با رخساره رشته ای تبدیل شده اند:

بنابر این با توجه، به نتایج سنگ شناختی معلوم می شود که واحد سنگی آذرین درونی که عنوان Dm در محدوده نقشه 1:100.000 زمین شناسی طرق نشان داده شده رخساره سنگ شناختی یکسان و یکنواختی ندارد و همچنانکه در توصیف نمونه ها دیده شده رخساره های سنگ شناختی متفاوت و متعددی در قالب واحد Dm نشان داده شده است. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه های 79.T.28 (کوارتز مونزودیوریت پورفیری پیروکسن دار) 79.T.50 (دیوریت پورفیری کوارتز دار) 79.T.1 (دیوریت پورفیری آمفیبول دار) 79.T.12,9 (مونزودیوریت کوارتز دار) 79.T.8 (دیوریت آمفیبول دار) بر روی نمودارهای گوناگون سنگ شناسی و ژئوشیمی سنگ پیاده و نتایج به شرح زیر مورد بررسی قرار می گیرد. در نمودار نام گذاری سنگ های آذرین درونی (Cox et al, 1979) $-Na_2O + K_2O$

SiO_2 نمونه های T.1, T.5 در محدوده سنگ های گابرویی نمونه شماره T.8 در محدوده سنگ های دیوریت گابرو، نمونه شماره T.12 در محدوده دیوریت و نمونه شماره T.28 در مرز سنگ های دیوریت با مونزودیوریت قرار می گیرد.

تمامی این سنگ ها در نمودار (Irvine and Baragar 1971) $SiO_2 - (Na_2O + K_2O)$ در محدوده سنگ های Subalkaline و نمودار دیگر از همین مؤلف $Na_2O + K_2O - MgO - FeO$ تمامی این نمونه ها به جز نمونه شماره T.1 در محدوده سری سنگ های کالک آلکان قرار می گیرند. نمونه شماره 79.T.1 در این نمودار در محدوده سنگ های سری توله ایتی قرار می گیرد.

در بررسی نتیجه مطالعه سنگ شناختی این نمونه تفاوتی با بقیه نمونه ها به چشم نمی خورد. ولی در بررسی و مقایسه نتایج تجزیه شیمیایی میزان اکسید آهن و میزان TiO_2 در این نمونه نسبت به بقیه نمونه ها بالا و به ترتیب 13/38 برای Fe_2O_3 و 1/11% برای TiO_2 است ضمن اینکه میزان L.O.I نمونه 0/7 می باشد. در نمودار (Peacock, 1971) $SiO_2 - Na_2O + K_2O$

نمونه‌های T.1, T.50 در محدوده سنگ‌های سری آلكالن (Alkalic) و نمونه‌های T.12, T.28 و T.8 در محدوده سنگ‌های سری کالک آلكالن (A-C, C-A) قرار می‌گیرند. در نمودار (Middlemost 1975) $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$ همه نمونه‌ها در محدوده سنگ‌های سدیم‌دار و در نمودار (Maniar and piccolh, 1989) -A/NK (Metaluminous) A/CNK نمونه‌های 79.T.8, 12, 28 در محدوده سنگ‌های متا آلومینیوم قرار می‌گیرند.

در نمودار B-A (Debon et le fort, 1983) که مخصوص گرانیتوئیدهاست، نمونه‌ها مذکور در بخش metaluminous و در محدوده های IV گرانیتوئیدهای هورنبلنددار (هورنبلند کانی اصلی) همراه بیوتیت و V (گرانیتوئیدهایی که دارای میزان نسبتاً بالای کلینوپیروکسن هستند همراه یا بدون اپیدوت اولیه) قرار می‌گیرند. که با نتایج سنگ شناختی هم خوانی دارند. از نظر جایگاه زمین ساختی این توده دیوریتی (Dm) نمونه‌های برداشت شده در محدوده (2) نمودار $R_1 - R_2$ (Batchelor and Bowden 1985) یعنی در محدوده پیش از برخورد قاره‌ها و همزمان با فروورانش قرار می‌گیرند. همین نمونه‌ها در نمودار Y-Nb (Pearce 1984) در محدوده (Syn-cog) گرانیت‌های همزمان با تصادم (VAG) گرانیت‌های کمر بند آتشفشانی زون فروورانش و در نمودار $\text{Log Y} + \text{Nb} - \text{Log Rb}$ (Pearce 1984) در محدوده (VAG) یعنی گرانیت‌های کمر بند آتشفشانی زون فروورانش قرار می‌گیرند.

4-2- توده آذرین گرانیت تا گرانودیوریت آمفیبول و بیوتیت‌دار Gd

سنگ‌های آذرین گرانیتی و گرانودیوریتی در محدوده ورقه طرق در دو محل جدا از هم نشان داده شده است. توده یا به عبارت دیگر یک استوک گرانیتی و گرانودیوریتی با سطح برون زد حدود 18 کیلو متر مربع در شمال باختر کوه کرکس و توده دیگری در شمال آبادی طامه در حاشیه شمالی ورقه قرار دارد که ادامه شمالی آن به سمت شمال به داخل محدوده ورقه نطنز ادامه پیدا می‌کند. این توده با بخش شمالی خود (بخشی که درون محدوده ورقه زمین شناسی 1:100.000 نطنز قرار می‌گیرد) یک استوک گرانیتی و گرانودیوریتی با سطح برون زد، حدود 20-25 کیلو متر مربع را تشکیل می‌دهد که در جنوب و جنوب باختری شهرستان نطنز قرار می‌گیرد. نمونه‌های شماره 79.N.14، 79.N.18، 79.N.20، 79.N.24، 79.N.44 و از این توده گرانیتی و گرانودیوریتی از محل جنوب باختری شهرستان نطنز و دیگر نواحی در داخل

محدوده ورقه نطنز برداشت شده است. در مطالعه مقاطع نازک این نمونه‌ها که پیوست گزارش است، نمونه شماره 79.N.18 گرانیت آلکالن تا مونزوگرانیت آمفیبول و بیوتیت‌دار با بافت هیپ ایدئوفیرفیک است که در آن 30-35% از حجم کل سنگ را فلدسپات پتاسیک از نوع پرتیت و اورتوکلاز، 25-30% از حجم سنگ را پلاژیوکلاز (آلبیت و اولیگوکلاز 5-7-9% از حجم سنگ را هورنبلند سبز، 5-10% از حجم سنگ را بلورهای بیوتیت و حدود 30-35% از حجم سنگ را بلورهای بی شکل کوارتز تشکیل می‌دهد. نتایج حاصل از مطالعات سنگ شناختی پیوست گزارش نشان می‌دهد که نمونه شماره 79.N.44 گرانیت تا گرانودیوریت آمفیبول-بیوتیت‌دار، نمونه N-20 کوارتز مونزودیوریت تا گرانودیوریت آمفیبول‌دار است. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی سرنمونه 79.N.20، 79.N.24 و 79.N.44 از نمونه‌های یاد شده در بالا، جهت شناخت نوع، ترکیب و ژئوشیمی ماگما تشکیل دهنده و جایگاه زمین ساختی احتمالی این توده‌های گرانودیوریتی در نمودارهای گوناگون پیاده که در زیر ملاحظه می‌گردد. در نمودار نام گذاری سنگ‌های آذرین درونی (Cox et, al 1979) $K_2O + SiO_2-Na_2O$ نمونه‌های N.20، N.44 در محدوده سنگ‌های گرانودیوریتی و نمونه شماره N.24 در محدوده سنگ‌های گرانیتی قرار می‌گیرند. در نمودار (Barker 1979) Ab-An-Or نمونه شماره N.24 در مرز بین محدوده گرانیت و ترند جمیت، نمونه شماره N.20 در مرز بین محدوده گرانودیوریت و تونالیت و نمونه N.44 در محدوده تونالیت قرار می‌گیرند. در نمودار $SiO_2-Na_2O+K_2O$ (Irvine and Baragar 1971) همه این نمونه‌ها در محدوده سنگ‌های سری Subalkaline قرار می‌گیرند.

در نمودار $Na_2O+K_2O-MgO-FeO$ از همین مؤلف، این نمونه‌ها در محدوده سنگ‌های سری کالک آلکالن قرار می‌گیرند. در نمودار $SiO_2+Na_2O+K_2O$ (peacock, 1971) هر سه نمونه در محدوده کلسیک (Calcic) این نمودار قرار می‌گیرند. بر اساس نمودار Na_2O+K_2O (Middlemost 1975) نمونه شماره N.24 در محدوده سنگ‌های سری پتاسیم‌دار و نمونه‌های N.20 و N.44 در مرز بین دو محدوده سری سنگ‌های سدیم‌دار و پتاسیم‌دار قرار می‌گیرند. با توجه به قرار گرفتن نمونه‌ها در محدوده I نمودار (Bowden et, al 1989) معلوم می‌شود که منشاء و خاستگاه سنگ‌های گرانیتیوئیدی محدوده ورقه طرق و نطنز از سنگ‌های آذرین بوده است. در نمودار (Maniar and piccolo 1989) A/CNK- A/NK نمونه‌های N.20 و N.44 که درصد اکسید آلومینیوم آنها به ترتیب 08 \ 15% و 17 \ 16%

از سنگ است در محدوده سنگ‌های Metaluminous و نمونه N.24 علی‌رغم داشتن اکسید آلومینیوم کمتر (62\13%) در داخل محدوده سنگ‌ها Peraluminous و چسبیده به مرز محدوده Metaluminous قرار می‌گیرد. در نقشه 1:100000 زمین‌شناسی توده‌های گرانیتی و گرانودیوریتی به دو واحد g1 و g2 تفکیک شده که واحد g2 جوان‌تر از واحد g1 معرفی گردیده است این تفکیک در توده‌های گرانیتی طرق صورت نگرفته)، نمونه شماره N.24 از توده g2 برداشت شده است که این اختلاف در Metaluminous بودن یا Peraluminous بودن شاید نشانگر این اختلاف منشاء باشد. در نمودار (B-A) (Debon et le fort 1983) نیز نمونه N.2 در مرز دو بخش Peraluminous و Metaluminous و نمونه‌های N.20 و N.44 در بخش Metaluminous و در محدوده IV (گرانیتوئیدهای آمفیبول و بیوتیت‌دار) قرار می‌گیرند. در بررسی جایگاه زمین‌ساختی توده گرانیتی: در نمودار (Bat chelor and Bowden 1985) نمونه‌های N.20 و N.44 در محدوده (2) نمودار (پیش از برخورد قاره‌ها و همزمان با فرورانش) قرار می‌گیرند و نمونه N.24 در محدوده (6) نمودار (همزمان با برخورد قاره‌ها) قرار می‌گیرد. در بررسی (Maniar and piccli 1989) SiO_2 K_2O این سه نمونه در محدوده (OP) پلاژیوگرانیت‌های اقبانوسی قرار نگرفته و در محدوده دیگر قرار می‌گیرد. در نمودار (Maniar and piccli 1989) SiO_2 -FeO+ (FeO+ MgO) هر سه نمونه در محدوده کوهزایی قرار می‌گیرند. در نمودار دیگر از این مؤلف SiO_2 - Al_2O_3 نمونه شماره N.24 در محدوده (POG) Post orogenic Grantoids قرار می‌گیرد. در صورت صحت همه این مطالب شاید بتوان گفت که الف: توده گرانیتی g1 که نمونه N.20 و N.44 آن را نمایندگی می‌کند، با توجه به نتایج حاصل از نمودارهای (Maniar and piccli 1989) و با توجه به نمودار (Batchelor and Bowden 1985) و Metaluminous بودن آنها، احتمالاً می‌تواند مربوط به پیش از برخورد قاره‌ها و همزمان با فرورانش و آلودگی آن در اثر پوسته کمتر باشد. ولی توده گرانیتی g2 که نمونه شماره N.24 آن را نمایندگی می‌کند، به دلیل Peraluminous بودن نسبت به دو نمونه دیگر و در صورت صحت نمودارهای مربوط به جایگاه زمین‌ساختی با داشتن جایگاه تکتونیکی متفاوت با آن دو نمونه مربوط به g1 احتمالاً همزمان (نمودار بچلور و بودین) یا بعد از کوهزایی (نمودار ماینار و پیکولی) تزریق و به دلیل Peraluminous بودن با ذوب پوسته همراه بوده است.

5- سنگ‌های آذرین آتشفشانی - نیمه عمیق (رگه‌ها و توده‌های کوچک با ساخت گنبدی)

این سنگ‌ها با ترکیب ریولیتی، ریولیت تا ریوداسیت و کوارتز لاتیت با گرایش ریوداسیتی به صورت توده‌های نسبتاً کوچک با ساخت گنبدی و رگه‌های در داخل واحدهای سنگی آتشفشانی و آذر آواری ائوسن و همچنین توده‌های آذرین دیوریتی Dm و گرانیتی-گرانودیوریتی Gd نفوذ کرده‌اند. واکثراً در اثر دگرسانی به دلیل اسیدی بودن، پدیده ارژیلی شدن و هماتیتی شدن را تحمل کرده‌اند. این توده‌های گنبدی مانند و یا رگه‌ها در طول گسل‌ها مظهر پیدا کرده و چنین به نظر می‌رسد که همزمان یا بعد از تشکیل این گسل‌ها ماگما اسید حاصل از ذوب پوسته در اثر حرکات کوهزایی در زون‌های تراستی با مؤلفه برشی در طول پاره‌ای از گسل‌ها با سازوکارکشی به بیرون راه پیدا کرده و به صورت دایک و توده‌های کوچک قرار می‌گیرد. برخی معتقدند: برخورد مورب زمین‌های مربوط به کمان به لبه قاره، سازوکار گسل‌های راستالغز را در کمربندهای چین خورده و راندگی، همچون پیشانی زاگرس فعال می‌کند. و نفوذ ماگمای دیوریتی داغ از طریق این شکستگی‌ها عمیق، موجب توسعه همزمان بخش‌های برشی راستالغز با آناتکسی در پوسته می‌شود که شرایط برای مهاجرت و بالا آمدن ماگمای اسید را فراهم می‌آورد. بنابراین زمان تزریق این توده‌ها و دایک‌های اسید باید حداقل همزمان و یا بعد از مرحله‌ای از حرکات زمین‌ساختی در منطقه باشد که باعث تشکیل گسل‌های تراستی و برش مانند گسل کاشان - نطنز گردیده است. و چون این گسل سازند قم را در محدوده ورقه زمین شناسی 1:100.000 کاشان قطع و آن را در گسل خوردگی شرکت می‌دهد. بنابراین زمان نفوذ و فعالیت سنگ‌های آذرین اسید به صورت رگه و توده‌های کوچک با ساخت گنبدی باید بعد از میوسن زیرین باشد. نمونه‌های متعددی مانند 79.T.70، 79.T.61.62، 79.T.36.38، 79.T.7 از دایک و توده‌های اسیدی برداشت شده که نتایج سنگ‌شناختی آنها پیوست گزارش است. در نقشه 1:100.000 زمین‌شناسی طرق این توده‌های آتشفشانی - نیمه عمیق اسید به صورت واحد سنگی Rd و واحد (E_4^5) واقع در شمال باختر آبادی شجاع آباد برداشت شده (که SiO_2 و K_2O آنها به ترتیب ($K_2O:4/6$ و $SiO_2:73/93$) T.38 و ($K_2O:6$) و $SiO_2:71/8$) T.36 می‌باشد و بقیه نمونه‌ها SiO_2 پائین‌تر از 73% از K_2O کمتر از 4% دارند (نتایج تجزیه شیمیایی پیوست گزارش است). نتیجه مطالعات سنگ‌شناختی معلوم می‌سازد که نمونه 79.T.70 از یک دایک اسیدی با ترکیب ریولیت و دارای درشت بلورهای

فلدسپات پتاسیک، پلاژیوکلاز و آمفیبول سبز است. دگرسانی در این سنگ شامل اپیدوتی شدن، کلریتی شدن، و تبلور دوباره می‌باشد.

در جنوب آبادی مزده دایک‌های متعدد با ترکیب کوارتز لاتیت با گرایش ریوداسیتی با ضخامت‌های متفاوت در داخل گدازه‌های تراکی آندزیتی واحد (E^3_2) تزریق شده‌اند که نمونه شماره 79.T.61 از یکی از این دایک‌ها که ضخامت حدود 7 تا 8 متر دارد برداشت شده. روند دایک N.25.E می‌باشد. در این نمونه پدیده دگرسانی به صورت سریستی شدن و کربناتی شدن در فلدسپات‌ها ملاحظه می‌شود. نمونه 79.T.7 از یک دایک اسید که در جنوب آبادی طامه در داخل سنگ‌های آندزیتی اپیدوتیزه و کلرتیزه تزریق شده برداشته شده است. بافت سنگ فلسوفیریک و در آن درشت بلورها در زمینه‌ای متبلور از همرشدی بلورهای یکنواخت کوارتز و فلدسپات قرار گرفته‌اند.

درشت بلورها از اورتوز و پلاژیوکلاز (آلبیت و اولیگوکلاز) تشکیل شده‌اند. سنگ ریولیت قلیایی تا ریوداسیت که دگرسانی‌های سریستی شدن، کلریتی شدن، و آپاسیتی شدن را تحمل کرده است. نمونه 79.T.36 که گدازه ریولیتی کلاستیک با بافت هیالوفیریک دوباره تبلور یافته تا فلسوفیریک است و نمونه 79.T.38 که ریولیت با بافت فلسوفیریک است هر دو از واحد (E^5_4) واقع در باختر و شمال باختری آبادی شجاع آباد برداشت شده‌اند. برای مطالعه نوع و ژئوشیمی ماگمای تشکیل دهنده این سنگ‌ها، نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و فرعی نمونه‌های T.36 و T.38 و T.7 در نمودارهای سنگ شناسی و ژئوشیمی سنگ‌ها مورد استفاده قرار داده که نتیجه آن به شرح زیر می‌باشد: در نمودار نام‌گذاری سنگ‌های آتشفشانی $SiO_2 - Na_2O + K_2O$ (Cox et, al 1979) نمونه‌های شماره T.36 و T.38 در محدوده سنگ‌های ریوداسیت و نمونه شماره T.7 در محدوده سنگ‌های داسیت قرار می‌گیرند. در نمودار $NB/Y-ZR/TiO_2$ (W nchester and floyd 1977) نمونه شماره T.36 در محدوده سنگ‌های ریولیت و داسیت و در نمودار $ZR/TiO_2 - SiO_2$ از همین مؤلف نمونه T.36 در محدوده سنگ‌های ریوداسیت و داسیت قرار می‌گیرد. در نمودارهای مربوط به تعیین نوع و ویژگی ژئوشیمی ماگمای تشکیل دهنده مانند نمودار $+ K_2O$ (Irvine and Baragar 1971) نمونه در محدوده سنگ‌های سری Subalkaline قرار می‌گیرد و در نمودار $Na_2O + K_2O - MgO - FeO^+$ از همین مؤلف نمونه در محدوده سنگ‌های سری کالک آلکالن قرار می‌گیرد. نمودار $Al_2O_3 - MgO - FeO + TiO_2$ (Jenson 1976) هم این موضوع کالک

آلکانل بودن نمونه‌ها تایید می‌کند به طوریکه نمونه T.7, T.38 در محدوده سنگ‌های ریولیت کالک آلکانل و نمونه T.36 در محدوده سنگ‌های داسیت کالک آلکانل قرار می‌گیرند. در نمودار $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}$ (Middlemost 1975) نمونه‌های T.36 و T.38 در محدوده سنگ‌های با پتاسیم زیاد و نمونه T.7 در محدوده سری سنگ‌های سدیم‌دار قرار می‌گیرند. بنابراین با توجه به بالا بودن میزان Si_2O در نمونه‌های T.38 و T.36 (به ترتیب 73%/93 و 71/8%) (شاید بتوان واحد (E^5_4) را به عنوان واحد سنگی با SiO_2 بزرگتر از 73% و K_2 بیش از 4% معرفی نمود).

6- پدیده دگرگونی در محدوده ورقه 1:100.000 طرق

نفوذ توده آذرین درونی مخصوصاً توده‌های آذرین دیوریت پورفیری پیروکسن‌دار Dm و توده‌های آذرین گرانیتی و گرانودیوریتی آمفیبول‌دار Gd در داخل واحدهای سنگی آتشفشانی و آذرآواری ائوسن و واحدهای سنگی رسوبی قدیمی‌تر در محدوده گوشه شمال خاوری ورقه 1:100.000 زمین شناسی طرق، سبب تشکیل سنگ‌های دگرگونی از نوع همبري در حاشیه توده‌های آذرین نفوذی با سنگ میزبان گردیده است. سنگ‌های دگرگونی همبري اکثراً از نوع هور نفلس و دارای کانی‌های گروه اپیدوت می‌باشند. سنگ‌های کربناته میزبان در اثر شار حرارتی ناشی از توده‌های آذرین در دگرگونی همبري، رخساره‌های اسکارنی را به وجود آورده‌اند. نمونه شماره 79.T.22 سنگی است که با داشتن بافت گرانوپلاستیک، منحصرأ از کانی‌های گروه اپیدوت تشکیل شده است. بلورهایی چند از کیانیت با درصد قابل ملاحظه، کانی‌های گروه اپیدوت را همراهی می‌نمایند. نمونه 79.T.56 هور نفلس بیوتیت، پیروکسن و اپیدوت‌دار است که از همبري آپوفیزهای توده آذرین دیوریتی Dm با سنگ‌های آندزیتی و آذرآواری واحد سنگی (E^3_5) برداشته شده است. در این نمونه بافت گرانوپلاستیک شامل تعدادی از پورفیروبلاست‌های پلاژیوکلاز در زمینه فلسیتی از کوارتز و فلدسپات هم‌رشد قرار دارند، که کانی‌های از پیروکسن و بیوتیت آنها را همراهی می‌نمایند. در ضمن طی پدیده دگرگونی همبري کانی‌های اپیدوت کم و بیش در سطح نمونه ظاهر شده‌اند. در نمونه 79.T.25 که نتیجه دگرگونی مجاورتی سنگ میزبان آندزیتی و تراکی آندزیتی واحد (E^6_4) در همبري توده آذرین دیوریتی پورفیری پیروکسن‌دار Dm می‌باشد، فنوبلاست‌هایی از مجموعه بلورهای پیروکسن‌دار در زمینه‌ای از کوارتز و فلدسپات هم‌رشد قرار گرفته و بافت گرانوبلاستیک تا پور

فیروبلاستیک را به وجود آورده‌اند. در این سنگ که هور نفلس پیروکسن‌دار است، آثاری از کانی‌های گروه اپیدوت در سطح سنگ ملاحظه می‌شود. در نمونه شماره 79.T.69 که از باختر کوه کرکس و از واحد (E_5^1) از مجاورت دکل مخابراتی در شمال آبادی طار برداشت شده، جائیکه فقط شار حرارتی توده آذرین گرانیتی و گرانودیوریتی Gd در این ناحیه می‌تواند مؤثر باشد. سنگ دارای بافت هیالو پورفیریتی که در آن درشت بلورهای فلدسپات پلاژیوکلاز در زمینه‌ای از شیشه تبلور یافته همراه با ریز بلورهای فلدسپات قرار گرفته‌اند. در این نمونه طی دگرگونی همبري دانه‌هایی پراکنده از کانی‌های گروه اپیدوت در سنگ شکل گرفته‌اند. بنابراین سنگ یک گدازه ولکانیکی اپیدوتی شده است. نمونه شماره 79.T.29 سنگ دگرگون از نوع همبري با بافت گرانوبلاستیک است که از کانی‌های کوارتز و فلدسپات درشت دانه همراه با کانی‌های گروه اپیدوت و دانه‌هایی چند از استرویت، کیانیت و آندالوزیت تشکیل شده است. نمونه شماره 79.T.75 که هور نفلس فلسیتی با بافت گرانوبلاستیک می‌باشد از نظر ویژگی‌های بافتی و کانی شناسی شبیه نمونه T.29 می‌باشد. در بررسی نتایج سنگ شناختی نمونه‌های مربوط به دگرگونی همبري ظاهراً دو مجموعه کانی شناسی مربوط به دو رخساره دگرگونی متفاوت در پاهای از سنگ‌ها و یا به عبارت دیگر در محل‌هایی که در حیطه و یا تحت تاثیر شار حرارتی هر دو توده آذرین درونی اعم از توده دیوریتی Dm و توده گرانودیوریتی Gd بوده‌اند، ملاحظه می‌شود. یک مجموعه کانی شناسی شامل کانی‌های پیروکسن‌دار، استرویت، آندالوزیت و کیانیت مربوط به رخساره آمفیبولیت و گروه دیگر کانی‌های گروه اپیدوت مربوط به رخساره شیبست سبز.

البته در بعضی از نمونه‌ها که از حیطه عمل توده دیوریتی دور بوده، فقط کانی‌های اپیدوت ملاحظه می‌شود. بنابراین تصور می‌شود، سنگ‌های دگرگونی همبري علاوه بر تغییرات رخساره که با دور و نزدیک شدن به مرکز شار حرارتی می‌تواند صورت گرفته باشند، دو فاز دگرگونی همبري را که اولی در حد رخساره آمفیبولیت و مربوط به شار حرارتی توده قدیمی دیوریتی (Dm) و دومی رخساره شیبست سبز تحمل کرده‌اند که نسبت به اولی ضعیف‌تر و مربوط به شار حرارتی توده گرانیت- گرانودیوریت Gd می‌باشد.

7- دگرسانی در محدوده ورقه 1:100.000 زمین شناسی طرق

پدیده دگرسانی در محدوده‌ای از ورقه 1:100.000 طرق که در آن سنگ‌های آتشفشانی- آذر آواری توده‌های آذرین درونی گسترش دارند، ملاحظه می‌شود. پدیده دگرسانی در این محدوده در سنگ‌های آذرین متوسط و باریک به صورت اپیدوتی شدن، کلریتی شدن، اورالیتی شدن و در سنگ‌های اسیدی مانند دایک‌های ریولیتی و ریوداسیتی و گرانیت‌های پدیده آرژیلی شده و سریستی شدن همراه است. پدیده هماتیتی شدن که با رنگ آمیزی سنگ‌های آذرین، خصوصاً سنگ‌های اسید همراه است و آنها را به رنگ زرد و رنگ اخرا رنگ آمیزی می‌کند. نوعی از پدیده دگرسانی که در محدوده مورد مطالعه مشاهده می‌شود. علی‌رغم عملکرد پدیده دگرسانی در تمامی محدوده ورقه (گوشه شمال خاوری ورقه که از سنگ‌های آذرین و آذر آواری درست شده است) در این بحث فقط به شرح مناطقی که عملکرد دگرسانی در آن مناطق نسبتاً قوی است اشاره می‌شود.

1-7- ناحیه شمال آبادی طار

در این محل سنگ‌های آندزیت بازالت واحد (E_2^2) که دایک‌های اسیدریولیتی و ریوداسیتی در داخل آن تزریق شده‌اند، دگرسانس پروپیلیتی و دایک‌های اسید دگرسانی آرژیلی و هماتیتی را تحمل کرده‌اند. از محل آبادی به سمت شمال شدت دگرسانی شدیدتر شده و در محل دکل مخابراتی در داخل واحد (E_5^1)، دگرسانی به اوج خودش می‌رسد.

2-7- ناحیه شمال و جنوب خاوری آبادی مزده

در شمال و شمال خاوری آبادی مزده در انتهای آبراهه سنگ‌های آذرین درونی دیوریتی واحد Dm که به صورت آپوفیز در داخل سنگ‌های آندزیتی و تراکی آندزیتی واحدهای (E_2^3) و (E_5^3) تزریق شده دگرسانی آرژیلی و هماتیتی را تحمل کرده است. سنگ‌های آندزیتی مربوط به (E_2^3) که آپوفیز توده دیوریتی در داخل آن تزریق شده، دگرسانی پروپیلیتی را از خود نشان می‌دهد. در اطراف توده دگرسانی پروپیلیتی شدید می‌باشد، در جنوب آبادی مزده به ویژه در مسیر آبادی مزده تا جاده اصلی در سمت چپ آبراهه که رگه‌های ریوداسیتی زیادی در داخل سنگ‌های آندزیتی واحد (E_2^3) تزریق شده‌اند، دگرسانی هماتیتی و آرژیلی در دایک‌های اسید خیلی شدید است.

3-7- ناحیه جنوب آبادی طامه و ناحیه‌ای در خاور آبادی طامه به فاصله حدود یک کیلومتری

از آبادی طامه

در این محل که سنگ‌های آذرین نفوذی از جمله دیوریت‌های پورفیری پیروکسن‌دار بیشترین گسترش را دارند، و بقایایی از سنگ میزبان آتشفشانی و آذر آواری در فواصل آن دیده می‌شود. سنگ‌های دیوریتی در اثر پدیده دگرسانی آرژیلی و پروپیلیتی شدن را از خود نشان می‌دهد. همچنین در طول رگه و رگچه‌های داخل توده دیوریتی که گاهی پهنای آن به 15 سانتی متر هم می‌رسد کلریت و اپیدوت پر می‌شود. در جنوب آبادی طامه علاوه بر دگرسانی آرژیلی و پروپیلیتی دگرسانی هماتی نیز در دایک‌های اسید همراه با دگرسانی آرژیلی شدن ملاحظه می‌شود.

4-7- محدوده باختر و جنوب باختر آبادی شجاع آباد و به فاصله حدود 1/5- 1 کیلومتری از

آبادی

در این محدوده هم دگرسانی آرژیلی، پروپیلیتی و هماتی شدن نسبتاً از شدت بیشتری در واحدهای سنگی برخوردار است.

5-7- محدوده 5 کیلومتری جنوب و جنوب خاوری آبادی حسن آباد

در این محدوده که کوه مهمدو نامیده می‌شود علاوه بر دگرسانی از نوع پروپیلیتی که از شدت بالایی برخوردار است، کانی زایی مس، آهن و گالن نیز ملاحظه می‌شود. در بررسی نواحی دگرسانی ملاحظه می‌شود که تمامی واحدهای آتشفشانی- آذرآواری ائوسن، توده‌آذرین دیوریتی Dm و توده گرانودیوریتی Gd و حتی دایک‌ها و توده‌های اسید داسیتی جوان‌تر هم پدیده دگرسانی را تحمل کرده‌اند. بنابر این عامل دگرسانی باید جوان‌تر از دایک‌ها و توده‌های گنبدی شکل داسیتی و ریو داسیتی باشد تا بتواند آنها را دگرسان کند. وجود رسوبات آهکی جوان از نوع تراورتن در محدوده اطراف شهرستان طرق نشان از فعالیت محلول‌های گرم تراورتن ساز در شروع دوره چهارم (Quaternary) در این ناحیه می‌کند. قدر مسلم عملکرد این محلول‌های گرم که امروزه نیز در پاره‌ای از نواحی کمر بند آذرین ارومیه دختر، همانند چشمه‌های آب گرم محلات و غیره به فعالیت خود ادامه می‌دهند، می‌توانند و یا می‌توانستند باعث و بانی دگرسانی

واحدهای سنگی و پیدایش پدیده‌های اپیدوتی شدن، کلریتی شدن، سریستی شدن و هماتیتی شدن در واحدهای سنگی محدوده فعالیت خود باشند. از طرف دیگر قرار گرفتن محدوده‌هایی با دگرسانی شدید در مجاورت گسل‌ها و شبکه‌های گسلی جائیکه عبور و جابجایی محلول‌های گرم در طول آنها و از طریق آنها به سهولت می‌تواند صورت پذیرد، نقش گسل‌ها، درزها و محلول‌های گرم را در امر دگرسانی نشان می‌دهند.

8-کانی سازی در محدوده ورقه طرق

محدوده ورقه طرق خصوصاً محدوده‌ای از آن که توسط سنگ‌های آذرین درونی و بیرونی پوشیده شده‌اند. از نظر کانی سازی به ویژه کانی سازی عناصر فلزی خیلی فقیر می‌باشند، به طوری که هیچگونه کانسار فلزی بر عکس محدوده کاشان در آن ملاحظه نمی‌گردد. این امر شاید به دلیل گسترش اندک و یا نبودن کافی برون زد مربوط به توده آذرین گرانیتی- گرانودیوریتی آمفیبول‌دار Gd باشد. چون بر اساس واقعیت‌های زمین شناسی موجود در محدوده ورقه 1:100000 کاشان قابلیت معدنی محدوده ورقه کاشان مرهون و مدیون گسترش سنگ‌های گرانیت و گرانودیوریت آمفیبول‌دار در سطح ورقه کاشان می‌باشد، ماگمای این گرانیت و محلول‌هایی که در پایان انجماد از این ماگما گرانیتی جدا شده‌اند، معمولاً از عناصر پلی متال، خصوصاً آهن غنی بوده است. متأسفانه در ناحیه طرق این توده گرانیتی گرانودیوریتی آن چنان گسترش ندارد. و شاخص‌های معدنی مانند کانی سازی مس در درزها و شکاف‌ها، لکه‌های مالاکیت، یا کانی سازی الیژیست و گالن و همچنین تشکیل کانه منیتیت به صورت پراکنده در داخل توده دیوریتی و یا سایر سنگ‌ها که در مجاورت و میزبان توده‌های گرانیتی- گرانودیوریتی هستند، ملاحظه می‌شود.

از محل‌هایی که کانی زایی در آن جا صورت گرفته، همانند 5 کیلومتری جنوب و جنوب خاوری آبادی حسن آباد و نزدیک توده گرانیتی - گرانودیوریتی Gd و 7 تا 8 کیلومتری شمال آبادی طار نزدیک دکل مخابراتی در مجاورت توده گرانودیوریتی Gd و اطراف آبادی طامه ، تعداد 4 عدد نمونه برای مطالعات مقاطع صیقلی انتخاب که نتیجه مطالعات پیوست گزارش می‌باشد. تعداد چهار عدد نمونه برای مطالعات صیقلی برداشت شده که نتیجه مطالعات پیوست گزارش می‌باشد. این نمونه به ترتیب عبارت اند از:

نمونه شماره 79. T.10 در شمال خاوري آبادي طامه از کاني زايي مس (ملاکيت) که در داخل توده آذرین ديوريتي واحد Dm صورت گرفته، برداشت شده است.

نمونه شماره 79.T.13B از حدود 3 كيلومتری شمال خاوري آبادي طامه برداشته شده، در این محل شار حرارتي توده گرانيتي واحد Gd بر روي سنگهاي آندزيتي اپيدوتي شده، سنگ ميزبان سبب تشکيل هاله‌اي از سنگهاي دگرگوني مجاورتي از نوع هورنفلس شيبست و لکه‌دار به ضخامت حدود 30 متر در محل همبري گرديده که نمونه شماره 79.T.13B از سنگهاي همبري دگرگون لکه‌دار شده برداشت گرديده است.

نمونه شماره 79.T.31 از حدود 4 كيلومتری شمال باختري آبادي شجاع آباد از یک واحد متشکل از توف برش آندزيتي- داسيتي و آندزيت پورفيري که کاني زايي آلژيست در آن صورت گرفته برداشته شده است. این محل در همبري واحدهاي (E_4^5) و (E_4^1) واقع مي‌شود.

نمونه شماره 79.T.76 که از کوه مهمدو برداشته شده است، در این محل تزریق توده گرانيتي – گرانوديوريتي Gd و تزریق توده‌هاي داسيتي و وجود گسل خوردگي نسبتاً فراوان همگي باعث دگرساني پروپيليتي در سنگ ميزبان و کاني زايي ترکيبات مس و آلژيست در سنگهاي آندزيت پورفيري، توف برش و توف واحدهاي سنگي (E_2^5)، (E_2^4)، (E_4^4) و (E_2^2) گرديده است.

پیوست‌ها

پیوست شماره 1

عکس‌ها و شرح آنها



عکس ۱: همپری واحدهای Dm و Dg در غرب روستای «طامه» - نگاه غرب



عکس ۲: گرانیت مونزونیت (Dm) که بشدت پروپیلیتی شده است
رگه و رگچه های اپیدوتی و کلریتی با ضخامتی حدود ۱۶ cm با راستای شمال شمال غرب- نگاه جنوب

- عکس ۱ : همپری واحدهای Dm و Dg در غرب روستای «طامه»- نگاه غرب
- عکس ۲: گرانیت مونزونیت (Dm) که به شدت پروپیلیتی شده است رگه و رگچه های اپیدوتی و کلریتی با ضخامتی حدود 16 cm با راستای شمال شمال غرب- نگاه جنوب



عکس ۳: گرانیت مونزونیت (Dm) در همبری با ولکانیکهای آندزیتی پروپلیتی شده - نگاه جنوب غرب



عکس ۴: همبری واحد آتشفشانی E_4^6 و گرانیت‌های واحد Dg آثار یک سینه کار قدیمی در میان واحد گرانیتی مشاهده می‌شود - نگاه جنوب، جنوب غرب

عکس ۳: گرانیت مونزونیت (Dm) در همبری با ولکانیک‌های آندزیتی پروپلیتی شده - نگاه جنوب غرب
 عکس ۴: همبری واحد آتشفشانی E_4^6 و گرانیت‌های واحد Dg آثار یک سینه کار قدیمی در میان واحد گرانیتی مشاهده می‌شود - نگاه جنوب، جنوب غرب



عکس ۵: همبري واحدهای آتشفشانی و گرانیت های واحد Dg در محل کنتاکت آثار هورنفلس قابل رویت است - نگاه غرب



عکس ۶: نمایی دور از سوزنهای ریوداسیتی وابسته به واحد Dm و سنگهای آتشفشانی واحد E₄⁷ - آلتراسیون هماتی و آرژیلیتی بطور متناوب قابل مشاهده است - نگاه غرب

عکس 5: همبري واحد آتشفشانی و گرانیت های واحد Dg در محل کنتاکت آثار هورنفلس قابل رویت است - نگاه غرب

عکس 6: نمایی دور از سوزنهای ریوداسیتی وابسته به واحد Dm و سنگهای آتشفشانی واحد E₄⁷ - آلتراسیون هماتی و آرژیلیتی به طور متناوب قابل مشاهده است - نگاه غرب



عکس ۷: نمایی از همبری سنگهای تراکیتی E_4^6 و آندزیت‌های E_4^7 - نگاه شمال



۸: آلتراسیون آرژیلی و هماتیته حاصل نفوذ توده های اسید ریوداسیتی در داخل مجموعه آندزیت -

عکس ۷: نمایی از همبری سنگ‌های تراکیتی E_4^6 و آندزیت‌های E_4^7 - نگاه شمال

عکس ۸: آلتراسیون آرژیلی و هماتیته حاصل نفوذ توده‌های اسید ریوداسیتی در داخل مجموعه آندزیت- بازالت

E_4^7



عکس ۹: همبندی حرارتی بین واحدهای آتشفشانی تراکیتی E_4^6 و آندزیت‌های پورفیری واحد E_3^4 در محل

کنتاکت بلورهای کلسیت قابل مشاهده است - نگاه شمال



عکس ۱۰: نمای دیگری از همبندی واحدهای E_4^6 و E_3^4 - نگاه شمال

عکس ۹: همبندی حرارتی بین واحدهای آتشفشانی تراکیتی E_4^6 و آندزیت‌های پورفیری واحد E_3^4 در محل کنتاکت

بلورهای کلسیت قابل مشاهده است - نگاه شمال

عکس ۱۰: نمای دیگری از همبندی واحدهای E_4^6 و E_3^4 - نگاه شمال



عکس ۱۱: توالی توف لیتیک سفید و آلتزه در قاعده و آندزیت آفانتیک سبز رنگ تا سبز آبی بصورت گدازه مربوط به واحد E_4^3 نگاه شمال - شمال شرق



۱۲: گسله راندگی که سبب راندگی واحدهای منسوب به E_4^3 و E_5^1 بر روی E_4^4 و E_4^6 و E_4^3

عکس ۱۱: توالی توف لیتیک سفید و آلتزه در قاعده و آندزیت آفانتیک سبز رنگ تا سبز آبی به صورت گدازه

مربوط به واحد E_4^3 نگاه شمال - شمال شرق

عکس ۱۲: گسله راندگی که سبب راندگی واحدهای منسوب به E_4^3 و E_5^1 و بر روی E_4^4 و E_4^6 و E_4^3 شده است

. شمال روستای رحمت آباد - نگاه شمال



عکس ۱۳: نفوذ آپوفیزهای گرانیتی داخل مجموعه آتشفشانی E_2^4 که سبب آلتراسیون پروپلیتی سنگهای میزبان شده است توده گرانیتی با آلتراسیون آرژیلی در مرکز عکس مشاهده می شود - نگاه شمال



عکس ۱۴: همبری واحد E_2^3 و E_3^5 - شمال غربی مزده واحدهای E_3^5 در سمت چپ عکس قابل رویت

عکس ۱۳: نفوذ آپوفیزهای گرانیتی داخل مجموعه آتشفشانی E_2^4 که سبب آلتراسیون پروپلیتی سنگهای میزبان شده است و توده گرانیتی با آلتراسیون آرژیلی در مرکز عکس مشاهده می شود - نگاه شمال

عکس ۱۴: همبری واحد E_2^3 و E_3^5 شمال غربی مزده واحدهای E_3^5 در سمت چپ عکس قابل رویت می باشد - نگاه شمال خاوری



عکس ۱۵: واحد آتشفشانی E_3^5 با آثاری از آلتراسیون پروپیلیتی - نگاه شمال



عکس ۱۶: شماری از دایک‌های دیوریتی با ستبرایی نزدیک به ۸ متر و راستای N25E در میان واحد تراکیتی اندزیتی E_2^3 در اطراف دایک اصلی حاشیه leaching تا ۲.۵ متر از جوانب قابل مشاهده است - نگاه شرق

۱۶۰

عکس ۱۵: واحد آتشفشانی E_3^5 با آثاری از آلتراسیون پروپیلیتی - نگاه شمال

عکس ۱۶: شماری از دایک‌های دیوریتی با ستبرای نزدیک به ۸ متر و راستای N25E در میان واحد تراکیتی اندزیتی E_2^3 در اطراف دایک اصلی حاشیه leaching تا ۲.۵ متر از جوانب قابل مشاهده است - نگاه شرق



عکس ۱۷: آلتراسیون هماتیته و آرژیلیته بر اثر نفوذ توده های اسید در میان واحد آتشفشانی آندزیت بازالتی E₂ (دکل مخابراتی) نگاه شمال

عکس 17 : آلتراسیون هماتیته و آرژیلی بر اثر نفوذ توده های اسید در میان واحد آتشفشانی آندزیت بازالتی E₂ (دکل مخابراتی) نگاه شمال



عکس ۱۸: نمایی از گسترش آلتراسیون هماتی- آرژیلی در قبال توده های نفوذی - دکل مخابراتی کرکس روستای طامه - نگاه شمال

عکس 18: نمایی از گسترش آلتراسیون هماتی- آرژیلی در قبال توده های نفوذی- دکل مخابراتی کرکس روستای طامه- نگاه شمال



عکس ۱۹: نمایی نزدیک از آلتراسیون هماتیتی در سنگ میزبان آنذزیتی - دکل مخابراتی کرکس روستای طامه - نگاه شمال



عکس ۲۰: نمایی از واحد E_4^5 (در انتهای عکس) و واحد توفی آنذزیتی E_4^4 در ابتدای عکس

عکس 19: نمایی نزدیک از آلتراسیون هماتیتی در سنگ میزبان آنذزیتی-دکل مخابراتی کرکس روستای طامه - نگاه شمال

عکس 20: نمایی از واحد E_4^5 (در انتهای عکس) و واحد توفی آنذزیتی E_4^4 در ابتدای عکس- نگاه جنوب شرق

نتایج مطالعات سنگ شناختی

تفسیر پتروگرافی تعداد 49 تیغه نازک از سنگ‌های منطقه

دیماه 1379

توسط : محمد لطفی

نمونه شماره 79-T-10

I- بافت سنگ : ایدیومرفیک تا هیپ ایدیومورفیک تا هیپ ایدیو مورفیک گرانولار

(Idiomorphic to hypidiomorphic granular tex.)

که در آن بلورهای ایدیومورف و نیمه شکل‌دار از کانی‌های مختلف بدون افت کریستالیزاسیون در کنار یکدیگر رشد نموده‌اند (عکس شماره 32)

II- کانی‌های تشکیل دهنده (ترکیب کانی شناختی Mineral composition) شامل :

1- پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - آندزین؟) با بلورهای منشوری و تیغهای با اندازه متوسط $1/1 * 0/4$ میلیمتر دارای، ماکلهای پلی سنتتیک و مرکب آلیت- کارلسباد، دارای ساخت منطقه‌ای کم و بی واضح، به ندرت سرسیتی شده، حدود 65-70 درصد حجم کل سنگ را در بر می‌گیرد.

2- فلدسپات پتاسیک پرتیتی با بلورهای منشوری و با اندازه تا $2 * 0/8$ میلیمتر ، با فاسیس اختلاطی از اور توز و آلیت، حدود 10-12% از حجم کلی سنگ را فرا گرفته است.

3- کوارتز با بلورهای بی شکل و با بزرگی تا $0/7 * 0/5$ میلیمتر، حدود 10-15% از حجم کلی سنگ را اشغال نموده و فضاهای بین دیگر کانی‌ها را فرا گرفته است.

4- آمفیبول سبز (هورنبلند) ، با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف با اندازه متوسط $1 * 0/6$ میلیمتر، دارای ماکل مضاعف کارلسباد، دارای دو سیستم رخ که همدیگر تحت زوایای 56 و 124 قطع می‌نماید. دارای چند رنگی از سبز نسبتاً تیره تا سبز روشن است. گاه دارای انکلوژیون‌هایی از پلاژیوکلاز و یا پلاژیوکلاز دارای انکلوژیون‌هایی از آمفیبول سبز است که مبین همزمانی در هم‌رشدی آنهاست. حدود 15-20% از حجم کلی سنگ را داراست.

این سنگ به ندرت تحت تنش‌های تکتونیکی قرار گرفته و نشان دهنده ریز شکاف‌هایی است که بلورهای تشکیل دهنده سنگ را قطع نموده‌اند. یکی از این ریز شکافها با ضخامت 0/6 میلیمتر را مخلوطی از بلورهای گروه اپیدوت از جمله اپیدوت، کلینوزوئیزیت، زوئیزیت، کلیت و بلورهای هم‌رشد کوارتز (پاراژنز هور نفلس؟) پر نموده است. طی این فرایند برخی از بلورهای هورنبلند به ترمولیت-آکتینولیت تبدیل شده است.

III- اسم سنگ : کوارتز دیوریت با گرایش به طرف کوارتز مونزودیوریت
(Quartz diorite grading to Quartz monzodiorite)

نمونه شماره 79-T-12

این نمونه از نظر باغفت و ترکیب مینرالوژیک شبیه نمونه 79-T-10 می‌باشد با این تفاوت که: اولاً: این نمونه دانه درشت‌تر است

ثانیاً: بلورهای هورنبلند بسیاری از موارد به ترمولیت با فاسیس رشته‌ای تبدیل شده است (عکس شماره 25)

ثالثاً: بلورهای اورتوز با ماکل کارلسباد به خوبی نمایان است و گاه از تبدیل پلاژیوکلاز طی جانشینی به وجود آمده است (عکس شماره 33 و 34)

اسم سنگ: مونزودیوریت کوارتز دار با بافت ایدیومرفیک تا هیپ ایویمورفیک

Idiomorphic to hypidiomorphic Quartz monzodiorite

نمونه شماره 79-T-8

این نمونه با بافت هیپ ایدیومرفیک (hypidiomorphic granular tex.) از بلورهای بی شکل تا منشوری شکل هورنلند سبز، بلورهای شکل‌دار تا نیمه شکل‌دار پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز – آندزین؟) و به مقدار کم فلدسپات پتاسیک پرتینی همراه با درصدی چند از کوارتز تشکیل شده است. بلورهای هورنبلند به مانند دیگر نمونه‌ها گاه به ترمولیت رشته‌ای و کلریت تبدیل شده است. پلاژیوکلازها نیز این راستا به سوسوریت متشکل از بلورهای گروه اپیدوت (اپیدوت، زوئیزیت، کلینوزوئیزیت و کلریت) تبدیل شده است (عکس شماره 00 و 0). بیشترین کانی‌های تشکیل دهنده سنگ را پلاژیوکلازهای اولیگوکلاز- آندزین و آمفیبول سبز (هورنبلند =>

ترمولیت - آکتینولیت) می‌سازند. فلدسپات پتاسیک و کوارتز شاید در مجموعه حدود 15% از حجم کلی سنگ را تشکیل دهند. بنابراین:

اسم سنگ: دیوریت آمفیبول‌دار با گرایش آمفیبول مونزودیوریت کوارتزدار

(Amphibole diorite with amphibole Quartz bearing monzodiorite affinity)

نمونه شماره 79-T-11

بافت سنگ، هیپ ایدیومورفیک گرانولار (Hypidiomorphic granular tex.) است که در آن بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف و گاه غیر اتومورف از کانیهایی مختلف در کنار هم هم‌رشدی دارند.

کانی‌های تشکیل دهنده:

1- پلاژیوکلازها (الیگوکلاز- آندزین؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف منشوری، با اندازه متوسط $1.12 * 0.64$ میلیمتر، نشان دهنده ماکل مرکب کارلسباد- آلبیت، به مقدار بسیار اندک سریسیتی شده، در بعضی از بلورها از حاشیه جانشینی فلدسپات پتاسیک به عنوان بافت را پاکیوی (Rapakivi tex.) دیده می‌شود (عکس شماره 1)، درصد این بلورها به 50-60% از حجم کلی سنگ می‌رسد.

2- فلدسپات پتاسیک (فلدسپات پرتیتی)، با بلورهای غیر اتومورف و با خاموشی موجی که فضای بین بلورهای پلاژیوکلاز را پر می‌نماید. اندازه بلورها به $1/1 * 0/5$ میلیمتر می‌رسد. حدود 20-15% از حجم سنگ را می‌سازند. این بلورها گاه در اثر هم‌رشدی با کوارتز ایجاد با میرمکیتی (عکس شماره 2) می‌نماید.

3- کوارتز با بلورهای غیر اتومورف و با اندازه‌های تا $0/55 * 0/7$ میلیمتر حدود 10% از حجم کلی سنگ را می‌سازد.

4- آمفیبول سبز (آکتینولیت - ترمولیت) با بلورهای بی‌شکل و منشوری با اندازه تا $1/6 * 0/7$ میلیمتر، حدود 5-10% از حجم سنگ را می‌سازد.

5- بلورهاي بيوتيت كه كلاً به كلريت سبز و مقدار كمي اپيدوت تبديل شده و تنها آثاري از بلور اوليه بيوتيت بر جاي مانده است. حدود 5% از حجم كلي سنگ را تشكيل مي‌دهد.

6- بلورهاي تيره (opange)، اسفن حدود 3-5 %

دگرسانيها : كلريتي شدن، اوراليتي شدن، سريسيطي شدن خفيف ، سوسوريطي شدن (اپيدوت، زوئيزيت و كلينوزوئيزيت).

اسم سنگ : كوارتز مونزوديوريت آمفيبولدار

(ampliebole bearing Quartz monzodiorite).

نمونه شماره 79-T-1

اين نمونه با بافت هيپ ايديومورفيك تا اينترگرانولار

(hegpidiomorphic to intergranular tex.) از بلورهاي اتومورف تا نيمه اتومورف

منشوري پلاژيوكلاز (اليگو كلاز - آندزين ؟) و آمفيبول نوع هورنبلند، به انضمام درصد كمي

از فلدسپات پتاسيک و كوارتز تشكيل شده است. بلورهاي پلاژيوكلاز با اندازه متوسط 0/65 *

1/4 ميليمتر حاوي ماكل مركب كارلسباد - آلبيت است كه نشانگر تحمل نيروهاي فشارشي و

وجود ريز شكاف‌هايي است كه خطوط ماكل را قطع نموده‌اند و در مجموع بلورهاي پلاژيوكلاز

را خرد نموده‌اند. در اين راستا بلورهاي اتومورف و منشوري شكل هندسي بي شكل بر جاي

مانده‌اند. (عكس شماره 36). قرارگيري و رشد پلاژيوكلاز به نحوي بوده كه همدیگر را قطع

كرده و فضاهايي در بين آنها به وجود آمده‌اند و اين فضاها توسط بلورهاي هورنبلند سرب فرا

گرفته شده‌اند و بافت اينترگرانولار را تشكيل داده‌اند. به همراه بلورهاي فوق، دانه‌هايي غير از

اتومورف از فلدسپات پتاسيک (اورتوز) و كوارتز (مجموعاً 10-15%) بلورهاي فوق را

همراهي مي‌نمايند. پلاژيوكلاز و هورنبلند حدود 80-90% حجم سنگ را مي‌سازند.

دگرسانيها : كلريتي شدن، اوراليتي شدن، سريسيطي شدن خفيف ، سوسوريطي شدن (اپيدوت،

زوئيزيت و كلينوزوئيزيت).

اسم سنگ : كوارتز مونزوديوريت آمفيبولدار

(ampliebole bearing Quartz monzodiorite)

نمونه شماره 79-T-1

این نمونه با بافت هیپ ایدیومورفیک تا اینتر گرانولار (hegpidiomorphic to intergranular tex.) از بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف منشوری پلاژیوکلاز (الیگو کلاز - آندزین ؟) و آمفیبول نوع هورنبلند، به انضمام درصد کمی از فلدسپات پتاسیک و کوارتز تشکیل شده است.

بلورهای پلاژیوکلاز با اندازه متوسط $0/65 * 1/4$ میلیمتر حاوی ماکل مرکب کارلسباد - آلبیت است که نشانگر تحمل نیروهای فشارشی و وجود ریز شکاف‌هایی است که خطوط ماکل را قطع نموده‌اند و در مجموع بلورهای پلاژیوکلاز را خرد نموده‌اند. در این راستا بلورهای اتومورف و منشوری شکل هندسی بی شکل بر جای مانده‌اند. (عکس شماره 36). قرارگیری و رشد پلاژیوکلاز به نحوی بوده که همدیگر را قطع کرده و فضاهایی در بین آنها به وجود آمده‌اند و این فضاها توسط بلورهای هورنبلند سرب فرا گرفته شده‌اند و بافت اینترگرانولار را تشکیل داده‌اند. به همراه بلورهای فوق، دانه‌هایی غیر از اتومورف از فلدسپات پتاسیک (اورتوز) و کوارتز (مجموعاً 10-15%) بلورهای فوق را همراهی می‌نمایند. پلاژیوکلاز و هورنبلند حدود 80-90% حجم سنگ را می‌سازند.

- دگرسانها : جانشیني آمفیبول‌های هورنبلند توسط ترمولیت - اکتینولیت، سریسیتی شدن خفیف.

- کانی‌های فرعی : آپاتیت و کانی‌های تیره

اسم سنگ : دیوریت تا دیوریت پورفیری آمفیبول‌دار

(amphibole diorite to diorite porphyry)

نمونه شماره 79-T-50

I- بافت سنگ : اورتوفیریک (orthopyric tex.) که در آن درشت بلورها در زمینه‌ای کریستالین قرار گرفته‌اند.

I- درشت بلورها (phenocrysts)

الف- پلاژیوکلازها (الیگوکلاز - آندزیت؟) با بلورهای منشوری اتومورف تا نیمه اتومورف و با اندازه متوسط $2*1$ میلیمتر، حاوی ماکل مرکب کارلسباد- آلبیت، گاه در بردارنده انکلوزیون‌هایی از آمفیبول، همچنین به طور خفیف سریسیتی شده، حدود 45-50% از حجم کلی سنگ را می‌سازند.

ب- پیروکسن با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه $0/8 * 0/8$ میلیمتر فضایی بین دیگر بلورها را پر نموده و اغلب به آمفیبول ترمولیت- اکتینولیت تبدیل شده است و حالت حقیقی خود را از دست داده‌اند. حدود 5-8% از حجم سنگ را فرا گرفته‌اند.

تذکر: گاه در بین فضایی درشت بلورهای پلاژیوکلاز مجموعه‌ای از دانه‌های کوارتز همراه با - دگرسانها: جانشیني آمفیبول‌های هورنبلند توسط ترمولیت - اکتینولیت، سریسیتی شدن خفیف. - کانی‌های فرعی: آپاتیت و کانی‌های تیره. اسم سنگ: دیوریت تا دیوریت پورفیری آمفیبول‌دار.

(amphibole diorite to diorite porphyry)

نمونه شماره 79-T-50

I- بافت سنگ: اورتورفیریک (orthopyric tex.) که در آن درشت بلورها در زمینه‌ای کریستالین قرار گرفته‌اند.

II- درشت بلورها (phencrysts)

الف- پلاژیوکلازها (الیگوکلاز - آندزیت؟) با بلورهای منشوری اتومورف تا نیمه اتومورف و با اندازه متوسط $1 * 2$ میلیمتر، حاوی ماکل مرکب کارلسباد- آلیبت، گاه در بردارنده انکلوزیون‌هایی از آمفیبول، همچنین به طور خفیف سریسیتی شده، حدود 45-50% از حجم کلی سنگ را می‌سازند.

ب- پیروکسن با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه $0/8 * 0/8$ میلیمتر فضایی بین دیگر بلورها را پر نموده و اغلب به آمفیبول ترمولیت- اکتینولیت تبدیل شده است و حالت حقیقی خود را از دست داده‌اند. حدود 5-8% از حجم سنگ را فرا گرفته‌اند.

تذکر: گاه در بین فضایی درشت بلورهای پلاژیوکلاز مجموعه‌ای از دانه‌های کوارتز همراه با رشته‌هایی از آمفیبول ثانویه به طور هم‌رشد و با بافت تداخلی دیده می‌شوند که احتمالاً ناشی از واکنش و تبدیل درشت بلورهای پیروکسن باشد؟ چرا که در توده‌های نیمه عمیق حفره‌ای وجود ندارد که توسط دانه‌های کوارتز با بافت متداخل (interlocked tex.) فرا گرفته شوند (عکس شماره 3)

III- زمینه سنگ از بلورهای نسبتاً ریزتر پلاژیوکلاز (نسبت به درشت بلورها) با اندازه متوسط $0/15 * 0/5$ میلیمتر همراه با دانه‌های غیر اتومورف و رشته‌گون آمفیبول سبز حدود

35-40% از حجم سنگ را ساخته‌اند. در این زمینه دانه‌های تیره رنگ کانه‌های اوپاک به فراوانی قابل مشاهده‌اند.

IV- دگرسانی : جان‌شینی پیروکسن توسط آمفیبول رشته‌ای (اورالیتی شدن) و سریسیتی شدن خفیف.

V- دیوریت پورفیری کوارتزار با بافت اورتوفیریک

(orthophyric Quartz bearing diorite porphyry)

نمونه شماره 79-T-81

بافت سنگ: اینترگرانولار پورفیریتیک (orthophyric Quartz bearing diorite porphyry) که در آن درشت رشته‌هایی از آمفیبول ثانویه به طور هم‌رشد و با بافت تداخلی دیده می‌شوند که احتمالاً ناشی از واکنش و تبدیل درشت بلورهای پیروکسن باشد؟ چرا که در توده‌های نیمه عمیق حفره‌ای وجود ندارد که توسط دانه‌های کوارتز با بافت متداخل (interlocked tex.) فرا گرفته شوند (عکس شماره 3)

III- زمینه سنگ از بلورهای نسبتاً ریزتر پلاژیوکلاز (نسبت به درشت بلورها) با اندازه متوسط $0/15 * 0/5$ میلیمتر همراه با دانه‌های غیر اتومورف و رشته گون آمفیبول سبز حدود 35-40% از حجم سنگ را ساخته‌اند. در این زمینه دانه‌های تیره رنگ کانه‌های اوپاک به فراوانی قابل مشاهده‌اند.

IV- دگرسانی : جان‌شینی پیروکسن توسط آمفیبول رشته‌ای (اورالیتی شدن) و سریسیتی شدن خفیف.

V- دیوریت پورفیری کوارتزار با بافت اورتوفیریک

(orthophyric Quartz bearing diorite porphyry)

نمونه شماره 79-T-81

بافت سنگ : اینترگرانولار پورفیریتیک (intergranular porphyritic tex.) که در آن درشت بلورهای تیغهای شکل پلاژیوکلاز همدیگر را به طور متفرق قطع کرده در بین آنها فضاهایی به وجود آمده که به وسیله مجموعه‌های دانه‌های پیروکسن و بلورهای ریزتر پلاژیوکلاز پر شده‌اند. علاوه بر آن گاه درشت بلورهایی از پیروکسن درون فضاهای بین آنها را فرا گرفته و در مجموع بافت اینترگرانولار را در سنگ به وجود آورده‌اند. (شکل 4)

در این نمونه که بلورهای منشوری شکل پلاژیوکلاز (آندزین - لابرادوریت) با اندازه متوسط $0/2 * 9$ میلیمتر، به مقدار کم سریسیتی شده و حاوی ماکلهای مرکب کارلسباد - آلبیت می‌باشند این بلورها حدود 60-70% از حجم کلی سنگ را می‌سازند. درشت بلورهای پیروکسن با اندازه متوسط حدود $0/4 * 1/2$ میلیمتر، حدود 15 - 10% از حجم کلی سنگ ساخته و اغلب به مجموعه‌های از بیوتیت و آمفیبول تجزیه شده‌اند. این بلورها همچنین در اندازه ریزدانه به همراه ریزبلورهای پلاژیوکلاز توانسته‌اند فضای بین درشت بلورهای پلاژیوکلاز را پر نمایند و بافت پورفیریتیک را در نمونه نمایان سازند.

- دگرسانی‌ها شامل اورالیتی شدن، کلریتی شدن، اوپالیتی شدن و سریسیتی شدن خفیف می‌باشد.

اسم سنگ : دیوریت پورفیری دارای پیروکسن اورالیتی شده

(uralitized pyroxene diorite porphyry).

نمونه شماره 71-T-79

این نمونه از نظر ترکیب کانی شناختی شبیه نمونه 79-T-50 است ولی از نظر بافتی با آن متفاوت است با این شیوه که درشت بلورهای فلدسپات پلاژیوکلاز و پیروکسن در آن به ندرت دیده می‌شود. در عوض بلورهای منشوری شکل با ابعاد کوچک $80 * 220$ میکرون همدیگر را به طور متفرق قطع نموده و فضاهای بین آنها توسط پیروکسن‌های دانه ریز اورالیتی شده و کلریت شده‌اند و در نهایت بافت اینتر سرتال (intersertal tex.) در نمونه شکل گرفته است (بیشتر کانی‌های مافیگ در حال حاضر آمفیبول سبز است)، البته گاه درشت بلورهایی از اورتوز با ماکل کارلسباد و با اندازه $240 * 640$ میکرون همراه با دانه‌های کوارتز در این نمونه دارند (عکس شماره 5)، درصد فلدسپاتهای پتاسیک بیش از 15% حجم کلی سنگ است بنابراین اسم سنگ می‌تواند مونزودیوریت پورفیری آمفیبول در (amphole monzodiorite porphyry) با بافت اینترسرتال باشد.

(Amphibole monzodiorite porphyry of interstal textured).

نمونه شماره 79-T-35

بافت سنگ: اورتوفیریک (orthophyric tex.) و اینترآگرانولار تا اینترآگرانولار تا اینترسرتال پورفیریتیک (intergranular to intersertal porphyritic texture) که در آن درشت بلورها در زمینه کریستالین از تیغه‌های فلدسپات قرار گرفته اند. تیغه‌های فلدسپات زمینه که به فرم منشوری تا سزنی هستند هم از نوع فلدسپات پتاسیک (سنیدین با ماکل کارلسباد دو قلوبی) و هم از نوع پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟) هستند که به طور متفرق همدیگر را قطع کرده‌اند و بلورهای بی شکل و کوچک پیروکسن فضاهای بین آنها را فرا گرفته‌اند. اندازه متوسط تیغه‌های فلدسپات زمینه حدود $10 * 400$ میکروم می‌باشد و حدود 60-65% از حجم کلی سنگ را می‌سازند. این نمونه تحت پدیده سوسوریتی شدن قرار گرفته و برخی از تیغه‌های پلاژیوکلاز توسط کانی‌های گروه اپیدوت (اپیدوت، کلینوزونیزیت و زونیزیت) جانشین شده‌اند و همچون پیروکسن‌های ریزدانه فضایی بین تیغه‌های فلدسپات را پر کرده‌اند و زمینه اینتر سرتال را توجیه می‌نمایند

درشت بلورها شامل:

- 1- پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - آندزیت؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف و اغلب منشوری، با اندازه تا $0/75 * 1/8$ میلیمتر، حاوی ماکل مرکب کارلسباد - آلبیت، گاه سوسوریتی شده و به کانی‌های گروه اپیدوت تجزیه شده‌اند (عکس شماره 6)
 - 2- فلدسپات تاسیک (اورتوز و ان اورتوکلاز)، با بلورهای نیمه اتومورف، حاوی ماملک دو قلوبی کارلسباد (برای اورتوز) و ماکل ظریف پلی سنتتیک (polysynthetic turning) و با اندازه تا $0/8 * 1$ میلیمتر (عکس شماره 7)، گاه حالت پرتیتی ظریف از خود نشان می‌دهند.
 - 3- پیروکسن با بلورهایی شکل تا نیمه اتومورف و با اندازه تا $330 * 560$ میکرون، معمولاً به اورالیت و گاه به کانی‌های گروه اپیدوت و کلریت تجزیه شده‌اند.
- به طور کلی درشت بلورهای فوق الذکر حدود 30-35% از حجم کلی سنگ را ساخته‌اند و بیشترین سهم از آن درشت بلورهای فلدسپات بوده است.
- دگرسانی‌ها:

سوسوریتی شدن Saussuritization

اورالیتی شدن Uralitization

کلریتی شدن Chloritization

کانی‌های اوپاک از جمله کانی‌های فرعی این نمونه است.

اسم سنگ: مونزودیوریت پورفیری پیروکسن‌دار دگرسان شده

(Altered (saussuritized) pyroxene monzodiorite porphyry)

نمونه شماره 79-T-31

این نمونه از نظر ویژگی‌های بافتی و کانی شناختی شبیه نمونه 79-T-35 است با این تفاوت که شدت دگرسانی سوسوریتی شدن در آن چندان زیاد نیست، بنابراین اسم سنگ: مونزودیوریت پورفیری پیروکسن‌دار (pyroxene monzodiorite porphyry) می‌باشد.

نمونه شماره 79-T-28

این نمونه تا حدودی شبیه نمونه 79-T-35 است با این تفاوت که پدیده سوسوریتی شدن در آن دیده نمی‌شود، بلورهای پیروکسن جای خود را اغلب به اورالیت و آمفیبول سبز داده‌اند و در زمینه فلسیتی پراکنده‌اند. در زمینه متبلور وجود هم‌رشدی کوارتز با دانه‌های ریز فلدسپات قابل مشاهده است و زمینه فلسیتی و در نهایت بافت فلسوفیریک (Felsophyric tex.) را توجیه می‌نماید. بنابراین اسم سنگ: - کوارتز مونزودیوریت پورفیری پیروکسن‌دار (Amphibole quartz monzodiorite porphyry)

نمونه شماره 79-T-6

این نمونه با بافت اینترگرانولار (intergranular tex.) از تیغه‌های منشوری شکل فلدسپات شامل پلاژوکلاز (الیگوکلاز- آندزین؟) و فلدسپات پتاسیک (ارتوزو سنیدین) تشکیل شده است. این تیغه‌ها به نحوی همدیگر را به طور متفرق قطع کوچه‌اند که فضائی بین آنها به وجود آمده و توسط بلورهای آمفیبول سبز فرا گرفته شده‌اند. اندازه تیغه‌های فلدسپات از 50 * 130 میکرون تا 160 * 500 میکرون متغیر هستند و حاوی ماکل کالسپاد دوقلو (بلورهای اورتوز و سنیدین) ماکل کارلسپاد - آلیت (در بلورهای پلاژیوکلاز) هستند (عکس شماره 8) و حدود 65-70% از حجم کلی سنگ را می‌سازند. بلورهای آمفیبول سبز با بلورهای بی‌شکل تا نیمه اتومورف و با

اندازه متوسط 50 * 100 میکرون، حاوی ماکل دوقلو و چند رنگی خفیف، پرکننده فضای بین تیغه‌های پلاژیوکلاز است و تداعی کننده بافت اینترگرانولار می‌باشند. درصد حجمی آن 250 - 20% می‌باشد. در داخل این بافت اینترگرانولار، درشت بلورهائی تا اندازه 240 * 640 میکرون دیده می‌شود که بیانگر بافت میکروپورفیریتیک می‌باشد که در حقیقت می‌توان بافت سنگ را میکروپورفیریتیک اینترگرانولار دانست.

اسم سنگ : لاتیت تا لاتیت پورفیری آمفیبول‌دار با بافت میکروپورفیریتیک اینترگرانولار
(Microporphyratic intergranular amphibole latite to latite porphyry)

نمونه شماره 79-T-20

این نمونه عیناً شبیه نمونه 79-T-6 است و از نظر بافت و ویژگی‌های کانی شناختی با آن هم خوانی دارد. تنها فرقی که دارد درصد آمفیبول سبز آن کمتر می‌باشد.

بنابراین اسم سنگ شامل: لاتیت تا لاتیت پورفیری آمفیبول‌دار با بافت میکروپورفیریتیک اینترگرانولار (Microporphyratic intergranular amphibole latite to latite porphyry) می‌باشد.

(عکس شماره 9) نمایی از یک فنوکریست فلدسپات پتاسیک اورتوزرا در زمینه اینترگرانولار نشان می‌دهد.

نمونه شماره 79-T-5

این نمونه تا حدودی به نمونه شماره 79-T-6 شباهت دارد ولی فاقد میکروفنوکریست‌های فلدسپات آلکالن و پلاژیوکلاز است، بلکه به طور یکنواخت از تیغه‌های منشوری شکل فلدسپات (پلاژیوکلازو سنیدین) است که بلورهائی غالب را پلاژیوکلاز تشکیل می‌دهد. در بین تیغه‌ها بلورهائی بی شکل و نیمه اتومورف آمفیبول سبز (ترمولیت - آکتینولیت) و مختصری تیغه‌های بیوتیت فرا گرفته‌اند. اندازه متوسط تیغه‌های فلدسپات 50 * 300 میکرون بوده و حدود 65-70 % از حجم کلی سنگ را می‌سازند آمفیبول سبز هم با بلورهائی تا اندازه 120 * 240 میکرون و با چند رنگی خفیف، حدود 25% از حجم کلی سنگ را می‌سازند. لکه‌هائی از کانه‌های تیره، به عنوان کانی فرعی نمونه محسوب می‌شود.

رگه‌ای به ضخامت 1/5 میلیمتر و با بلورهائی از ترموسیت - آکتینولیت با بزرگی ؟؟؟؟؟ میلیمتر سطح مقطع را برش داده است.

اسم سنگ : لاتیت آندزیت آمفیبول‌دار با بافت جریان‌ی اینترگرانولار
(fluidal intergranular amphibole latite andesite.)

نمونه شماره 79-T-44

I- بافت سنگ : پیلو تکسیتی - تراکیتی (Pilotaxitic trachytic tex.) که در آن بلورهائی منشوری شکل و با ماکل دو قلوئی کارلسباد از اورتوز (Orthoclase) در زمینه‌ی جریان‌ی از ریز بلورهائی باریک و جهت‌دار فلدسپات قرار گرفته‌اند (عکس شماره 10/9) فلدسپات زمینه بیشتر بلورهائی باریک و کوچک از نوع سانیدین - اورتوز مخلوط با مقداری تیغه‌های پلاژیوکلاز است که به کانی‌های فلدسپات پتاسیک معمولاً غالب هستند. این زمینه فلدسپاتیک جریان‌ی حدود 70-80% از حجم کلی سنگ را ساخته‌اند. در داخل زمینه فوق درشت بلورهائی از اورتوز با ماکل کارلسباد و با بزرگی تا $0/5 * 1/2$ میلیمتر همراه با درصد کمی از درشت بلورهائی پلاژیوکلاز (آلبیت - الیگوکلاز؟) با همین اندازه قرار گرفته‌اند که در مجموع حدود 20-15% از حجم سنگ را فرا گرفته‌اند. کانه‌های سیاه با درصد کم (3-2%) نیز در متن سنگ پراکنده‌اند.

در این سنگ همچنین دگرسانی سوسوریتی شدن همراه با کائولینی شدن خفیف قابل ملاحظه است.

اسم سنگ : تراکیت با بافت پیلو تکسیتی

(Pilotaxitic trachyle)

نمونه شماره 79-T-36

I- بافت سنگ : هیالوفیریکی دیویتریفیه تا فسوفیریکی

(devitrified Hyalophyric to felsophyric tex.)

II- درشت بلورها (Phenocrysts) شامل :

الف – کوارتز با بلورهای نیمه اتومورف همراه با خوردگی که ساخت خلیجی را در آنها ایجاد نموده است. اندازه متوسط آنها $1 \times \frac{1}{2}$ میلیمتر، حدود 15% از حجم کلی سنگ را تشکیل داده است.

ب – اورتوز (Orthoclase) با بلورهای نیمه اتومورف تا اتومورف و با اندازه تا $\frac{1}{4} \times \frac{0}{6}$ میلیمتر با درصد حجمی حدود 10-15% و با سطح تا حدودی پرتیتی.

ج – پلاژیوکلاز (آلبیت- الیگوکلاز؟) یا ماکل مرکب آلبیت – کارلسباد و بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف منشوری $\frac{0}{5} \times \frac{0}{8}$ میلیمتر حدود 10% از حجم کلی سنگ را ساخته است. دگرسانی کربناتی شدن در این بلورها کم و بیش مشهود است.

د- رشته‌هایی از بیوتیت و با درصد کم در داخل زمینه نیز مشاهده می‌شوند. **تذکر:** گاه ملاحظه می‌شود که درشت بلورها خرد شدگی از خود نشان می‌دهند که با وجود فراگمندی از سنگ ولکانیک آندزیتی با بافت اینترگرانولار تأیید می‌گردد.

III- زمینه سنگ از شیشه دیویتریفیه میکروکریستالین همراه با مخلوطی از ریز دانه‌های کوارتز تشکیل شده و حدود 55-60% از حجم کلی سنگ را ساخته است.

IV- دگرسانیها: دیویتریفیکاسیون، کربناتی شدن

V- اسم سنگ: گدازه ریولیتی کلاستیک

(clastic rhyolitic lava)

نمونه شماره 79-T-38

بافت سنگ: فسوفیریک همراه با شیشه دیویتریفیه شده

(devitrified felsophyric tex.)

که در آن درشت بلورهای کوارتز، فلدسپات پتاسیک (اورتوز) و پلاژیوکلاز (آلبیت – الیگوکلاز؟) در زمینه‌ای ریزدانه از کوارتز فلدسپاتیک و شیشه دیویتریفیه قرار گرفته‌اند. ویژگی‌های کانی شناختی این نمونه شبیه نمونه ??? است با این تفاوت:

1- اولاً بلورهای درشت دانه (Phenocrysts) این نمونه کلاستیک نیستند.

2- درشت بلورهای کوارتز علاوه بر ساخت خلیجی، نشان دهنده هاله واکنشی (rim reaction)

با زمینه نیز می‌باشد (عکس شماره 11)

3- زمینه سنگ دانه درشتتر و مصداقي از تركيب فلسوفيريك است.

4- فاقد فراگمنتهاي سنگ بيگانه در زمینه است.

اسم سنگ : ريوليت با بافت فلسوفيريك

(felsophyric rhyolite)

نمونه شماره 79-T-61

I- بافت سنگ: فلسوفيريك (felsophyric tex.) به اين ترتيب كه زمینه سنگ از تيغههاي باريك و سوزني شكل فلدسپات (اغلب فلدسپات پتاسيك + مقداري پلاژیوكلاز) هم رشد با ريزدانههاي كوارتز زمینه فلسيتي را ساخته كه در درون آن درشت بلورهاي اورتوز (عكس شماره 12)، كوارتز و برخي درشت بلورهاي پلاژیوكلاز (آلبيت- اليگوكلاز) قرار گرفتهاند.

II- درشت بلورها (Phenocrysts)

الف- كوارتز با بلورهاي بي شكل و با اندازه $0/27 * 0/45$ ميليمتر، نشان دهنده هاله واكنشي و گاه ساخت خليجي است حدود 10-15% از حجم سنگ را مي سازد.

ب- فلدسپات پتاسيك (اورتوز) با بلورهاي اتومورف تا نيمه اتومورف، حاوي ماكل كارلسباد دوقلو و حاوي لكههاي قهوهاي در سطح بلور و گاه نشانگر ويژگي پرتيتي، اندازه بلورها به طور متوسط $0/3 * 0/9$ ميليمتر بوده و حدود 20-25% از حجم سنگ را مي سازد.

ج- پلاژیوكلاز (آلبيت - اوليگوكلازها) با بلورهاي نيمه اتومورف منشوري حاوي ماكل كارلسباد - آلبيت، سطح بلور را ريز دانههاي سريسيته فرا گرفته و همچنين پديدهاي خفيف از كربناتي شدن را پشت سر گذارده است. اندازه بلورها تا $0/5 * 1/3$ ميليمتر مي رسد و حدود 10% از حجم سنگ را ساختهاند.

II- زمینه سنگ (groundmass) از بلورهاي باريك و هم رشد فلدسپات همراه با ريز بلورهاي كوارتز رشد کرده زمینه فلسيتي سنگ را ساختهاند. 50-50% از حجم كلي سنگ را ساختهاند.

IV- دگرسانيتها: سريسيته شدن، كربناتي شدن، ديوپتريفيكاسيون زمینه

V- اسم سنگ: كوارتزلاتيت با گرايش ريوداسيتي و با بافت فلسوفيريك

(felsophyric quartz latite grading to rhyodactie)

نمونه شماره 79-T-37

این نمونه عیناً شبیه نمونه 79-T-61 است و از دیدگاه بافت و ویژگی‌های کانی‌شناختی با آن هم راستا می‌باشد.

اسم سنگ : کوارتزلاتیت با گرایش ریوداسیتی و با بافت فلسوفیریکی

(felsophyric quartz latite grading to rhyodactie)

نمونه شماره 79-T-43

این نمونه از دیدگاه ویژگی‌های بافتی و کانی‌شناختی شبیه نمونه 79-T-61 است با این تفاوت که میزان درصد درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک (اورتوز) و پلاژیوکلاز (آلبیت – الیگوکلاز؟) کمتر می‌باشد و در عوض زمینه فلسوفیریکی گسترده‌تر بوده و در آن آغشتگی‌های قهوه‌ای رنگ هیدروکسیدی آهن فراوان می‌باشد. بنابراین اسم سنگ :

- ریوداسیت با بافت فلسوفیریکی همراه با آغشتگی‌های هیدروکسیدی آهن

(felsophyric quartz latite grading to rhyodactie)

نمونه شماره 79-T-7

I- بافت سنگ: فلسوفیریکی (felsophyric tex.) که در آن درشت بلورها در زمینه‌ای متبلور از هم رشدی بلورهای یکنواخت کوارتز و فلدسپات (80 * 140 میکرون) قرار گرفته‌اند. بلورهای کوچک و تابولار فلدسپات زمینه معمولاً از نوع پتاسیک بوده بیشتر از نوع اورتوکلاز و غیره می‌باشند و حدود 55-60 درصد از حجم کلی سنگ را می‌سازند (عکس شماره 13)

II- درشت بلورهای زمینه از نوع اورتوز (با بلورهای منشوری حاوی ماکل دو قلوئی کارلسباد و با اندازه تا 0/9 * 2/7 میلیمتر) و پلاژیوکلاز (آلبیت – الیگوکلاز، با بلورهای منشوری و با اندازه 0/8 * 2/2 میلیمتر، حاوی ماکل مرکب آلبیت – کارلسباد) جمعاً حدود 30-35% از حجم کلی سنگ را تشکیل می‌دهند. برخی از درشت بلورها به شدت سریستی شده‌اند.

- از دیگر درشت بلورها می‌توان از بلورهای رشته‌گون بیوتیت نام برد که از مسیر کلیواژها به کلریت + اکسیدهای آهن تبدیل شده‌اند. درصد حجمی آنها به حدود 5% می‌رسد.

- دگرسانیها : سریستی شدن، کلریتی شدن، آپاسیتی شدن

III- اسم سنگ ریولیت قلیائی تا ریوداسیت با بافت فلسوفیریکی.

(felsophyric quartz latite grading to rhyodactie)

نمونه شماره 79-T-70

I- بافت سنگ: هیالوفلسوفیرییک (Hyalofelsophyric tex.) که در زمینه شیشه‌ای آن پدیده دیویتریفیکاسیون رخ داده و شیشه‌های دوباره تبلور یافته با ریز بلورهای فلدسپات هم رشدی پدید کرده‌اند و این بافت را ساخته‌اند. زمینه هیالوفلسیتی مزبور حدود 55-50% از حجم کلی سنگ را می‌سازند و در بر دارنده درشت بلورها می‌باشد (عکس شماره 14)

II- درشت بلورها (Phensocrysts) :

الف- فلدسپات پتاسیک (اورتوکلاز)، با بلورهای منشوری تا تابولار، حاوی ماکل کارلسباد، و با اندازه تا $1 \times 0/4$ میلی‌متر و با رنگ شاخص.

ب- پلاژیوکلازها (آلبیت - اولیگوکلاز؟) با بلورهای منشوری و با اندازه تا $1/5 \times 0/5$ میلی‌متر، گاه در بردارنده انکلوزیونهای از آمفیبول سبز.

مجموعه درشت بلورهای فلدسپاتی (از هر دو نوع) کلاً حدود 35-30% از حجم سنگ قرار گرفته‌اند.

ج- آمفیبول سبز (ترمولیب - آکتینولیت)، شامل مجموعه‌ای از ریز بلورهای آمفیبول در کنار هم هستند که اگرگاتهای را در داخل زمینه سنگ به وجود آورده‌اند. (بیشتر با رخساره شعاعی). حدود 15-10% از حجم سنگ را می‌سازند.

آثاری از کانی‌های گروه اپیدوت (اپیدوت + زوگزیت) به طور پراکنده در زمینه سنگ نمایان سات که از دگرسانی آمفیبول‌ها به وجود آمده‌اند.

د- بیوتیت به صورت بلورهای منشوری یا کلیواژ از ظریف و چند رنگی از قهوه‌ای تیره تا روشن و با درصد کم در زمینه سنگ موجود است.

III- دگرسانیها : اپیدوتی شدن، کلریتی شدن، دیویتریفیکاسیون.

IV- اسم سنگ : ریولیت تا ریوداسیت هیالوفیرییک دیویتریفیه (با بافت هیالوفلسوفیرییک)

[devitrified hyalophyric (hyalofesophyric) rhyolite to rhyodacite]

نمونه شماره 79-T-49

I- بافت سنگ : هیالوپیلیتییک پورفیرییک (hyalopilitic porphyritic tex.) که در آن زمینه سنگ از ریز بلورهای پلاژیوکلاز و به طور متفرق تشکیل شده و فضای بین آنها را شیشه

احاطه کرده است. این زمینه که حدود 45-50% از حجم سنگ را ساخته است در برگیرنده درشت بلورهای از پلاژیوکلاز و پیروکسن است (عکس شماره 15). مقداری ریز بلورهای فلدسپات پتاسیک نیز می‌تواند در داخل زمینه سنگ موجود باشد.

II- درشت بلورهای این نمونه شامل پلاژیوکلاز (آلیگوکلاز - آندزین؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف اغلب منشوری شکل، با ماکل مرکب کارلسباد - آلبیت، و با اندازه تا "zoning" میلی‌متر، گاه نشان‌دهنده ساخت منطقه با درصد حجمی حدود (30-35%) پیروکسن (اوزیت، با بلورهای نیمه اتومورف و با ماکل مضاعف، با اندازه تا میلیمتر، در بعضی جاها به کلریت و اورالیت (Uralite) تجزیه شده، حدود 10-15% از حجم سنگ را تشکیل داده است). آثاری از سرپستی شدن از بلورهای پلاژیوکلاز قابل ملاحظه است.

- درصدی چند از درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک (حدود 10%) در داخل زمینه سنگ نیز می‌تواند وجود داشته باشند.

III- دگرسانیها: کلریتی شدن، اورالیتی شدن، کربناتی شدن، دیوئیریفیکاسیون.

IV- آندزیت تا لاتیتی آندزیت پیروکسن‌دار با بافت هیالوپیلیتیکی پورفیریتیکی

(hyalopilitic porphyritic pyroxene andesite to latite andesite)

نمونه شماره 79-T-39

این نمونه از نظر ویژگی‌های بافتی تقریباً نظیر نمونه 79-T-49 است یعنی دارای بافت هیالوپیلیتیکی پورفیروکلاستیک می‌باشد. از دیدگاه ویژگی‌های کانی شناختی دارای تفاوت‌های زیر است:

1- دارای درشت بلور کوارتز با هاله واکنشی هستند.

2- درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک (سیندین و اورتوکلاز) به خوبی مشخص و در متن سنگ آشکار می‌باشد (عکس شماره 16). درصد حجمی این بلورها به بیش از ده درصدی می‌رسد.

3- درشت بلورهای مافیک به مجموعه‌ای از کلریت و کربنات تجزیه شده‌اند.

4- دیده سرپستی شدن در بیشتر درشت بلورهای پلاژیوکلاز اتفاق افتاده است.

5- این نمونه در بردارنده فنوکلاست‌هایی از سنگ بیگانه با ترکیب هیالوریداسیت است (عکس شماره 17)

اسم سنگ: توف برشی با بافت هیالوپیلیتی پورفیروکلاستیک و با ترکیب ریوداسیتی

(hyalopilitic porphyroclastic rhyodacitic tuffbreccia)

نمونه شماره 79-T-63

I- بافت سنگ : هیالوپیلیتی پورفیریتی (Hyalopilitic porphyritic tex.) که در آن میکرولیت‌های باریک فلدسپات از نوع پتاسیک و پلاژیوکلاز بیشترین درصد حجمی سنگ (حدود 70%) را تشکیل داده‌اند. این میکرولیت‌ها طی رشد خود و در کنار هم قرا رگرفتن، فضاهایی در بین آنها به وجود آمده که توسط شیشه فرا گرفته شده‌اند و در زمینه هیالوپیلیتی را تشکیل داده‌اند.

II- در این زمینه، درشت بلورهای پلاژیوکلاز و فلدسپات پتاسیک (ستیدین - اورتوکلازپرتیتی) قرار گرفته‌اند. این درشت بلورها مجموعاً حدود 25-30% از حجم سنگ را می‌سازند. درشت بلورهای پلاژیوکلاز (الیگوکلاز - آندزین؟) با بلورهای منشوری اتومخورف تا نیمه اتومورف و با اندازه تا $1 * 2/25$ میلیمتر اغلب سریسیتی شده‌اند. درشت بلورهای ستیدین و اوتوکلاز نیز با شکل اتومورف و ماکل کارلسباد دوقلو مشخص است و به طور متفرق در سطح نمونه نمود دارند (عکس شماره 18). علاوه بر دگرسانی سریسیتی شدن، درشت بلورهای پلاژیوکلاز همچنین تحت پدیده سوسوریتی شدن قرار گرفته و به مجموعه‌ای از کانی‌های گروه اپیدوت (اپیدوت، زوئیزیت، کلینوزوئیزیت) تبدیل شده‌اند. کانی‌های مافیک که درصد اندکی دارند به مجموعه‌ای از کلریت و کانی‌های تیره (Opaque) تبدیل شده‌اند.

III- در این نمونه دگرسانی‌های سریسیتی شدن، سوسوریتی شدن، کلریتی شدن - اوپاسیتی شدن و کربناتی شدن اتفاق افتاده است.

IV- لاتیتی آندزیت تا تراکی آندزیت با بافت هیالوپیلیتی پورفیریتی

(Hyalopilitic porphyritic latite andesite to trachyandesite)

نمونه شماره 79-T-55

I- بافت سنگ: حفره‌ای (vesicular tex.) و هیالوپیلیتی پورفیریتی (hyalopilitic porphyritic tex.) که در آن اولاً حفره‌هایی در سطح نمونه وجود دارد که توسط سیلیس از نوع کالسدونی و شیشه پر شده و بافت حفره‌ای را در سنگ ناشی شده است (عکس شماره 19) ثانیاً: زمینه سنگ را میکرولیت‌هایی از فلدسپات ساخته و در فضاها بین آنها شیشه قرار گرفته شده که موجب زمینه هیالوپیلیتی شده است. با توجه به ریزی میکرولیت‌ها، ترکیب مینرالوژی آنها می‌تواند پلاژیوکلاز و فلدسپات پتاسیک باشد.

II- درشت بلورها معمولاً از نوع پلاژیوکلاز (الیگوکلاز – آندزین؟) و فلدسپات پتاسیک (اورتوکلاز) است (عکس شماره 20). اغلب این درشت بلورها، اتومورف تا نیمه اتومورف و به فرم منشوری هستند. دارای ماکل مرکب کارلسباد – آلبیت (در مورد پلاژیوکلازها و ماکل دو قلوئی کارلسباد (در مورد اورتوکلاز) است و اندازه آنها از 160×350 میکرون تا $1/5 * 3/5$ میلیمتر متغیر می‌باشند و حدود 30-35% از حجم کلی سنگ را می‌سازند.

III- درشت بلورهای مافیک اغلب به مجموعه‌ای از ریز بلورهای کلریت، رشته‌های ترمولیت – آکتینولیت و کانی‌های گروه اپیدوت تبدیل شده‌اند و وجود آنها در سطح نمونه نشانگر قالب بلور اولیه می‌باشد. حدود 10% از حجم کلی سنگ را شامل می‌شوند.

IV- زمینه هیالوپیلیتی و وجود حفره‌های پر شده از کالسدونی و شیشه + کلریت، جمعاً حدود 45-50% از حجم سنگ در بردارند.

V- دگرسانی‌ها: اپیدوتی شدن، کلریتی شدن، سریسیتی شدن، سیلیسی شدن

VI- اسم سنگ: تراکی آندزیت تا لاتیت آندزیت با بافت هیالوپیلیتی پورفیریتی و حفره‌ای

(vesicular and hyalopilitic porphyritic trachy andesite to latiteandesite)

شماره نمونه	شماره عکس	تفسیر عکس میکروسکوپی
79-T-44	9	نمایش از بافت بیلو تا کسیتی که در داخل ریز بلورهای باریک و جریانی فلدسپات، درشت بلوری از اورتوز با ماکل کارلسباد دوقلو قرار گرفته است. ۱ (X6.3×10)
79-T-36	10	نمایش از بافت هیالوفیریک دیویتریفیه تا فلسوفیریک با درشت بلورهایی از کوارتز با ساخت خلیجی، اورتوز و بلاژیوکلاز آلبیتی ۱ (X6.3×10)
79-T-38	11	نمایش از هاله واکنشی در درشت بلوری از کوارتز که با زمینه فلسوفیریک صورت گرفته است. ۱ (X6.3×10)
79-T-61	12	درشت بلوری از اورتوز با ماکل دوقلوی کارلسباد در زمینه‌ای فلسیتی قرار گرفته است. ۱ (X6.3×10)
79-T-7	13	نمایش از بافت فلسوفیریک با زمینه فلسیتی و درشت بلوری از فلدسپات بتاسیک. رشته‌هایی از بیوتیت نیز در عکس مشاهده می‌گردد. ۱ (X6.3×10)
79-T-70	14	نمایش از درشت بلورهای فلدسپات بتاسیک اورتوز در زمینه هیالوفلسیتی ناشی از دیویتریفیکاسیون. ۱ (X6.3×10)
79-T-49	15	نمایش از بافت هیالوبیلیتیک پورفیریتیک نور بردارنده درشت بلورهایی از بلاژیوکلاز و بیروکسن ۱ (X6.3×10)
79-T-39	16	نمایش از درشت بلورهای فلدسپات بتاسیک (سنیدین و اورتوکلاز) در متن هیالوفیریک سنگ ۱ (X6.3×10)
79-T-39	17	نمونه‌ای از سنگ بیگانه ریوداسیتی بعنوان فنوکلاست در زمینه سنگ NL (X6.3×10)
79-T-63	18	نمایش از درشت بلورهای فلدسپات بتاسیک و بلاژیوکلاز سربستی و سوسوریتی شده در زمینه هیالوبیلیتی ۱ (X6.3×10)
79-T-55	19	نمایش از یک حفره در زمینه‌های هیالوبیلیتی که توسط کالدونی پر شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-55	20	نمایش از یک درشت بلور اورتوکلاز در کنار حفره‌ای پر شده از کالدنی و کلریت با بافت کلی فیتی (Kleyphitic tex.) در زمینه هیالوبیلیتی ۱ (X6.3×10)

نمونه شماره 79-T-79

این نمونه از نظر بافتی و ویژگی‌های کانی شناختی کم و بیش شبیه نمونه 79-T-55 است با این تفاوت که ریز بلورهای فلدسپات در زمینه هیالوپیلیتی درشت‌تر بوده، ضمن آنکه درجه تفرق و پراکندگی آنها مشخص‌تر می‌باشد. دیگر اینکه حفره‌های موجود توسط مجموعه‌ای از بلورهای گروه اپیدوت پر شده‌اند (عکس شماره 21) زمینه هیالوپیلیتیک این نمونه با توجه به تفرق شاخص ریز بلورهای پلاژیوکلاز، نوعی زمینه اینترسرتال را تداعی می‌نماید چرا که اندازه ریز بلورها تا $32 * 10$ میکرون می‌رسد. زمینه این سنگ 40-35% حجم کلی می‌باشد.

- درشت بلورهای مافیک این نمونه طی پدیده اوپاسیتی شدن، تماماً به کانی‌های آپاک و مقدار اندکی کلریت تبدیل شده‌اند. حدود 5% از حجم سنگ را شامل می‌شوند.

- درشت بلورهای فلدسپات اغلب شامل بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف پلاژیوکلاز با ماکل آلیت کارلسباد و با اندازه متوسط $0/65 * 2$ میلیمتر با ترکیب الیگوکلاز - آندزین؟ بوده در بسیاری موارد کربناتی شده‌اند. درصد از بلورهای فلدسپات پتاسیک می‌تواند بلورهای فوق را همراهی نماید. درصد دقیق فلدسپاتیک نیاز به ترکیب شیمیایی سنگ دارد. به هر حال این درشت بلورها 55-50% از حجم کلی سنگ را می‌سازند.

- دگرسانی‌ها: اپیدوتی شدن، کلریتی - اوپاسیتی شدن، کربناتی شدن

- اسم سنگ: آندزیت تا لاتیت آندزیت با بافت اینترسرتال پورفیریتیک

(Intersertal porphyritic andesite to latite andesite)

نمونه شماره 79-T-62

این نمونه که دارای بافت هیالوپیلیتی پورفیریتیک (hyalopilitic porphyritic tex.) می‌باشد از نظر ویژگی‌های کانی شناختی شبیه نمونه 79-T-63 است با این حالت که درشت بلورها را اغلب فلدسپات پلاژیوکلاز (الیگوکلاز - آندزین؟)، مقداری فلدسپات پتاسیک (اورتورکلاز) و کانیهای مافیک جانشین شده (کلریت + کربنات) تشکیل داده است. مقداری کوارتز بی شکل نیز در زمینه قابل مشاهده است. کانه‌های سیاه به عنوان کانی‌های فرعی در سطح نمونه پراکنده‌اند.

اسم سنگ: کوارتز لاتیت آندزیت با بافت هیالوپیلیتیک پورفیریتیک

(hyalopilitic porphyritic quartz latite andesite)

نمونه شماره 79-T-21

این نمونه با بافت فلسوفیریک (felsophyric tex.) از نظر ویژگی‌های کانی شناختی شبیه نمونه 79-T-7 می‌باشد با این تفاوت که علاوه بر درشت بلورهای ذکر شده، حاوی درشت بلورهای آمفیبول سبز (ترمولیت - آکتینولیت) است که طی دگرسانی، به مجموعه‌ای از ریز بلورهای رشته‌ای بیوتیت و باقیمانده‌های ترمولیت - آکتینولیت تبدیل شده‌اند. دگرسانی‌ها: بیوتیتی شدن + کلریتی شدن (عکس شماره 22)

اسم سنگ: کوارتز لاتیت تا ریوداسیت آمفیبول‌دار با بافت فلسوفیریک

(felsophyric quartz latite grading to rhyodactie)

نمونه شماره 79-T-73

I- این نمونه از نظر ویژگی‌های بافتی و کانی شناختی شبیه نمونه 79-T-63 با این تفاوت که میزان درصد شیشه در بین ریز بلورهای زمینه خیلی کمتر می‌باشد. بنابراین بافت سنگ به تراکیتی به پورفیریتیک تغییر می‌یابد، بنابراین:

اسم سنگ: تراکی آندزیت تا لاتیتی آندزیت با بافت تراکیتی - پورفیریتیک

(trachytic porphyritic trachyandesite to latiteandesite)

نمونه شماره 79-T-59

I- بافت سنگ: تراکیتی پورفیریتیک (trachytic porphyritic tex.) که در آن زمینه سنگ از ریز بلورهای باریک و منشوری فلدسپات جهت یافته (oriented slender prystals) همراه با ریز بلورهای بی شکل آمفیبول سبز، حدود 75-70% از حجم کلی سنگ را تشکیل داده است. این ریز بلورهای فلدسپات که اندازه متوسط آنها به $30 * 150$ میکرون می‌رسد از نظر ترکیب کانی شناختی اغلب شامل الیگوکلاز - آندزین؟ همراه درصدی چند از بلورهای ستیدین باشد. این زمینه در بردارنده درشت بلورها می‌باشد.

II- درشت بلورها شامل پلاژیوکلاز (الیگوکلاز - آندزیت؟)، با بلورهای منشوری اتومورف تا نیمه اتومورف، با ماکل آلیت - کارلسباد، به مقدار کم سریستی و با اندازه متوسط $0/64 * 1/1$

میلیمتر، به همراه بلورهای چند از فلدسپات پتاسیک؟)، پیروکسن که به آمفیبول سبز تبدیل شده‌اند (عکس شماره 23). علاوه بر آن درشت بلورهای از آمفیبول سبز نیز مشهود است که می‌تواند هورنبلند سبز باشد. مجموعه درشت بلورها 25-30% از حجم سنگ را می‌سازند.

III- دگرسانی‌ها: کلریتی شدن، اورالیتی شدن، آرژیلی شدن زمینه و سریسیتی شدن خفیف .

IV- اسم سنگ : آندزیت تا تراکی آندزیت آمفیبول‌دار با بافت تراکیتی پورفیریتیکی

(trachytic porphyritic amphibole andesite tottrachyandesite)

نمونه شماره 74-T-79

I- بافت سنگ : اینترگرانولار پورفیریتیکی

II- درشت بلورها

الف – پلاژیوکلاز (آندزین – لابرادوریت ؟) با بلورهای منشوری اتومورف تا نیمه اتومورف، حاوی ماکل کارلسباد – آلبیت و با اندازه متوسط $0/5 * 1/2$ میلیمتر، گاه در بردارنده انکلوزیونهای از پیروکسن، تا حدودی کربناتی و سریسیتی شده، حدود 15-20% از حجم سنگ را می‌سازند.

ب- اولیوین با بلورهای تقریباً بیضوی شکل حاوی شکستگی‌های پاتینگ (Partings) و با اندازه تا $400 * 480$ میلیمتر ، اغلب از مسیر شکستگی‌ها به سرپانتین ایدنگسیت و اکسید آهن تجزیه شده، تا آنجا که در سطح بلور فراگیر شده است (عکس شماره 24) حدود 5% از حجم کلی سنگ را می‌سازد.

ج- پیروکسن (اوژیت) با بلورهای نیمه اتومورف، حاوی ماکل مضاعف کارلسباد، با اندازه تا $0/35 * 1/36$ میلیمتر، گاه به اورالیت تبدیل شده است (عکس شماره 25) حدود 10-15% از حجم سنگ را می‌سازند.

III- زمینه سنگ (groundmass) از بلورهای باریک و منشوری تا سوزنی شکل پلاژیوکلاز تشکیل شده و به طور متفرق همدیگر را قطع کرده، در فضاهای موجود دانه‌های پیروکسن بی شکل مستقر شده‌اند و زمینه اینترگرانولار را در سنگ به وجود آورده‌اند. حدود 50-55% از حجم سنگ را شامل می‌شوند.

IV- دگرسانی‌ها: سرپانتینی- ایدنگسیتی شدن، اورالیتی شدن، مختصری سریستی- کربناتی شدن.

V- اسم سنگ : پیروکسن – اولیوین بازالت با بافت اینترگرانولار پورفیریتیکی

(intergranular porphyritic pyroxene- olivine basalt)

نمونه شماره 79-T-72

این نمونه تا حدودی شبیه نمونه 79-T-72 است با این تفاوت که :
اولاً: بافت سنگ از نوع پورفیریتی است و درشت بلورها در زمینه‌ای ریز دانه از ریز دانه منشوری تا سوزنی پلاژیوکلاز قرار گرفته‌اند.
ثانیاً: ریز بلورهای پیروکسن در زمینه موجود نیست .
ثالثاً: درشت بلورهای پیروکسن به مجموعه‌ای از اورالیت و کربنات + هیدروکسید آهن تبدیل شده‌اند.
رابعاً: درشت بلورهای اولیوین با قالب بلورین مشخص به مجموعه‌ای از ریز بلورهای هم رشد کوارتز و هیدروکسیدهای آهن قهوه‌ای رنگ تبدیل شده‌اند (عکس شماره 26 و 27)
دگرسانیها: سیلیسی شدن – اوپاسیتی شدن، کربناتی شدن – اورالیتی شدن،
اسم سنگ : اولیوین – پیروکسن بازالت دگرسان شده با بافت پورفیریتی
(Porphyritix altered olivine – pyroxene basalt)

نمونه شماره 79-T-65

I- بافت سنگ : فلسوفیریک (Felsophyric tex.) که در آن زمینه سنگ از دانه‌های ریز کوارتز هم رشد با فلدسپات‌های دانه ریز است که به شدت سریسیتی شده‌اند. به این ترتیب زمینه‌ای به شدت آرژیلی و ریزدانه را به وجود آورده است. به عبارت دیگر تحت پدیده سریسیتی شدن چون فلدسپات‌ها ناپایدار بوده‌اند به سریست تبدیل شده‌اند ولی در عوض دانه‌های کوارتز بی تغییر مانده‌اند.
II- درشت بلورهای فلدسپات نیز که حدود 20-25% از حجم سنگ را تشکیل داده‌اند از هجوم دگرسانی سریسیتی شدن (Sericitization) در امان نمانده‌اند و شدیداً به فراورده سریسیتی تبدیل شده‌اند (عکس شماره 28). چون تجمع دانه‌های سریست در قالب درشت بلورها زیادتر است لذا به خوبی از زمینه سنگ قابل تشخیص‌اند.
- درشت بلورهای مافیک نیز به مجموعه‌ای میکروکریستالین از کلریت، کربنات و هیدروکسیدهای قهوه‌ای رنگ آهن و به رنگ قهوه‌ای تبدیل شده‌اند. قالب بلورهای توجیه کننده

مجموعه فرآورده‌های دگرسانی فوق است. به هر حال اسم سنگ می‌تواند در گروه سنگ‌های اسیدی و لکانیکی در حاشیه یک توده ساب و لکانیک و یا واحدی جداگانه باشد.

اسم سنگ: داسیت تا ریوداسیت به شدت سریستی شده و با بافت فلسوفیریک

(felsophyric, intersely sericitized dacite to rhyodacite)

تذکر: توجیه دگرسانی و تعمیم آن به‌کانه زائی به عهده زمین شناسی براساس مشاهدات صحرایی است.

نمونه شماره 79-T-9

بافت سنگ: خردشدگی ناشی از نیروهای تک‌کونیکی در پس تأثیر نیروهای مکانیکی و خرد شدن سنگ‌ها، فشار سیالات دگرگونه موجب شده که به بخش خرد شده و به داخل شکستگی‌های وابسته نفوذ نمایند. با تغییر شرایط فیزیکوشیمیایی این سیالات، کانی‌های گروه اپیدوت از جمبه اپیدوت زونیزیت - کلینوزونیزیت توانسته‌اند شکل بگیرند و به همراه خرده کانی‌ها و خرده سنگ‌ها زمینه‌ای دگرگونه را در بین سنگ‌های بیگانه و فنوکلاست‌ها ایجاد نماید (عکس شماره 29) در این عکس قطعاتی از سنگ رسوبی با لایه بندی ظریف، بلورهای خرد شده از کوارتز و فلدسپات توسط سیالات دگرگونی و بر جای گذاردن کانی‌های گروه اپیدوت در بر گرفته شده‌اند. این گونه مجموعه کانی‌ها می‌تواند نشانگر دگرگونی همبري در حاشیه یک توده نفوذی باشد یا می‌تواند مبین دگرسانی پروپیلیتی (Propylitization) وابسته باشد (رجوع شود به مشاهدات صحرایی)

- برش تکتونیکی و نفوذ سیالات دگرگونه در آن

(Tectonic breccia andsite fissures dilled by metamorphic fluids)

نمونه شماره 79-T-30

این نمونه از دانه‌های بسیار ریز (از 2 * 2 میکرون تا 32 * 32 میکرون) سیلیس با هم‌رشدی تداخلی تشکیل شده و زمینه‌ای یکنواخت و یک دست را به وجود آورده و در آن آغشتگی‌هایی تیره رنگ احتمالاً از اکسیدهای آهن و منگنز دیده می‌شود. رگچه‌هایی چند از همین سیلیس ولی

درشت دانه تر (با اندازه تا 60 * 60 میکرون) زمینه یکنواخت فوق را قطع کرده‌اند (عکس شماره 30)

- این نمونه می‌تواند مربوط به یک لایه چرتی و یا یک واحد توف شیشه‌ای به شدت دیویتریفیه باشد (کنترل به عهده زمین شناسی بر اساس مشاهدات صحرائی است)

نمونه شماره 79-T-42

این نمونه با بافت ولکانوکلاستیک فنوکلاست‌های ریز به ترتیب فراوانی است :

- بلورهای نیمه اتومورف و بی شکل و خرد شده پلاژیوکلاز از اندازه بسیار ریز تا اندازه 0/5 * 1 میلیمتر

- بلورهای ریز و درشت پیروکسن تا اندازه 0/45 * 0/6 میلیمتر به فرم زاویه دار تا نیمه زاویه دار

- فراگمنت های ولکانیکی از نوع تراکیتی ، تراکی آندزیتی، سنگ‌های ولکانیکی با بافت ویتروفیریک

- آثاری از دانه‌های گرد شده کوارتز.

- این فنوکلاست‌ها به وسیله ماتریکسی از شیشه ویتروفیری (Vitrous matrix) به همدیگر جوش خورده‌اند.

دگرسانی‌های موجود در نمونه: کلریتی شدن، کربناتی شدن، اورالیتی شدن و مختصری سریسیتی شدن.

اسم سنگ : برش ولکانیکی با بافت ویتروکلاستیک

(Vitreous clastic Volcanic lithic tuff breccia)

نمونه شماره 79-T-48

I- بافت سنگ : اینتر سرتال پورفیریتیکی (intersertal prophyritic tex.)

II- این نمونه از درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آندزین - لابرادوریت؟) حاوی ماکل مرکب آلیت - کارلسباد به فرم نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه 1/1 * 1/6 میلیمتر و با درصدی حدود 45-50% حجم کلی سنگ را تشکیل می‌دهند.

- دیگر درشت بلور مربوط به اولیوین با بلورهای اتومورف و با اندازه تا $0/3 * 0/5$ میلیمتر است که از طریق شکستگی‌های مربوطه (Partings) به سرپانتین - ایدنگسیت و اکسید آهن تیره رنگ تجزیه شده‌اند و حدود 10-15% از حجم سنگ را تشکیل داده‌اند (عکس شماره 31)

III- زمینه سنگ از ریز بلورهای پلاژیوکلاز آغشته به هیدروکسیدهای آهن و شیشه تشکیل شده و حدود 30-35% از حجم کلی سنگ را می‌سازد.

توضیح: این نمونه تحت تأثیر نیروهای دینامیکی خرد شده و در بین ریز شکاف‌های ایجادشده، کلسیت فرا گرفته شده است و منظره‌ای کلاستیک به این گدازه داده است.

IV- دگرسانیها: سرپانتینی شدن، ایدنگسیتی شدن، اوپاسیتی شدن، رگچه‌ای شدن توسط کلسیت ثانویه.

V- اسم سنگ: بازالت اولیوین‌دار کلاستیک با بافت اینترسرتال

(intersertal clastic olivine basalt)

نمونه شماره 79-T-32

این نمونه با بافت ولکانو کانو کلاستیک (Volcanoclastic tex.) از فراگمنت‌های ولکانیکی نوع تراکی آندزیت، آکالی فلدسپات تراکیت، کوارتزلاتیت آندزیتی و غیره تشکیل شده توسط متریکسی از شیشه دیویتریفیه به هم جوش خورده‌اند و سنگی به نام:

توف برش ولکانیکی با بافت ویترو کلاستیک دیویتریفیه تشکیل داده است.

قابل توجه: این سنگ سپس توسط سیالات دگرگونه فشار بالا قرار گرفته ضمن تحمل خرد شدگی، توسط این سیالات در شکستگی‌های مربوطه فرا گرفته شده است. وجود کانی‌های گروه اپیدوت (زوئیزیت - اپیدوت - کلینو زوئیزیت) کوارتز و گرونی‌ای آندرادیت (کلسیم‌دار) و همچنین کربنات نمونه از پاراژنز در سیالات دگرگونه هجوم کننده هستند (عکس شماره 32 و

(33

نمونه شماره 79-T-27

این نمونه با بافت ویتروکلاستیک (Vetroclastic tex.) نوعی سنگ پیروکلاستیت است که در زمینه شیشه‌ای (تا حدودی دیویتریفیه) آن فنوکلاست‌های فلدسپات ریز و درشت و زاویه دار، فراگمنت‌های بازالتی شیشه دیویتریفیه شده، لاتیت آندزیت، گدازه ویتروفیریکی قرار دارد. اسم سنگ: توف برش ولکانیکی با فراگمنت‌های بیگانه و با بافت ویترو کلاستیک (Vetroclastic (slightly devitrified), volcanic lithic tuffbreccia)

نمونه شماره 79-T-18A

این نمونه با پاراژنز کوارتز، کانیهایی گروه اپیدوت (زونیزیت - اپیدوت - کلینو زونیزیت) بیوتیت کلریتی شده، و فلدسپات پتاسیک، به نظر می‌آید که بخش کواتز فلدسپاتی و بیوتیت آن که بافتی گرانولار و هلوکریستالین دارد، مربوط به مرحله دیر ماگمایی (magmatic stage late) از فعالیت یک توده ماگمایی نفوذی است که به همراه سیالات وابسته در واکنش با سنگ‌های دیگر، کانی‌های گروه اپیدوت حادث شده اند (عکس شماره 34) اسم سنگ: فلسیت بیوتیت‌دار دیر ماگمایی با بافت گرانولار

(granular bitotite felsitic rock of late magmatic stage)

توضیح: درشت بلورهای تشکیل دهنده سنگ، نمودی از وابستگی آن به مرحله دیر ماگمایی است.

نمونه شماره 79-T-17

این نمونه با بافت اپیدوبلاستیک (lepidoblastic tex.) نوعی سنگ دگرگونه با ترکیب کانی شناختی، کوارتز - فلدسپات (فلدسپات پتاسیک + پلاژیوکلاز آلبیت) با هم رشدی تداخلی است که بیشترین درصد حجمی نمونه را تشکیل داده‌اند. این بلورها تحت فشار دگرگونی جهت‌دار شده و به همراه آنها بیوتیت نیز در راستای جهت یافتگی رشد کرده و سپس کلریتی شده است. نوع قرار گیری رشته‌های بیوتیت کلریتی شده، نمودی از جهت یافتگی سنگ است (عکس شماره 35) کانه‌هایی چند از هیدروکسید آهن با رنگ انعکاسی قرمز رنگ نیز در نمونه نمود دارند.

اسم سنگ: میکاشیست با بافت لپیدوبلاستیک

(lepidoblastic mica- schist)

تذکر: رگه‌ای از کانی‌های گروه اپیدوت (زوئیزیت – اپیدوت – کلینو زوئیزیت) میکاشیست را قطع کرده است.

شماره نمونه	شماره عکس	تفسیر عکس میکروسکپی
79-T-79	21	نمودی از یک حفره در زمینه هیالوبیلیتی که توسط زوشیزیت، کلینوزوشیزیت و ابدوت از گروه کانیهای ابدوت پر شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-21	22	نمایشی از دگرسانی آمفیبول سبز به مجموعه از رشته‌های بیوتیت. باقیمانده‌هایی از آمفیبول اولیه قابل مشاهده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-59	23	نمایشی از یک درشت بلور بیروکسن که در حال تجزیه به آمفیبول سبز است و در داخل زمینه تراکیتی سنگ قرار گرفته است. ۱ (X6.3×10)
79-T-47	24	نمایشی از درشت بلور اولیوین در داخل زمینه اینترگرانولار که به مجموعه‌ای از سرپانتین - ایدنگسیت و اکسید آهن سیاه‌رنگ تجزیه شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-47	25	نمایشی از اورالیتی شدن درشت بلور بیروکسن را نشان می‌دهد. ۱ (X6.3×10)
79-T-72	26	نمایشی از قالب اولیوین با خطوط سیاه هیدروکسید آهن در امتداد شکستگی‌های بارتینگ گونه بلور که همراه دیگر درشت بلورها در زمینه ریزدانه بازالت قرار گرفته است. (نورپلاریزه خطی) NL (X6.3×10)
79-T-	27	همان عکس بالا در نور پلاریزه متقاطع، که درشت بلور اولیوین ریز بلورهای کوارتز و اکسید آهن تجزیه شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-65	28	نمایشی از شدت دگرسانی سریسیتی شدن در سنگ داسیت تا ریوداسیت با بافت فلسرفیریک ۱ (X6.3×10)
79-T-9	29	نمایشی از برشی شدن ناشی از نیروهای مکانیکی و درگیر شدن سیالات دگرگونه در بین آنها و برجای گذاردن کانیهای گروه ابدوت. ۱ (X6.3×10)
79-T-30	30	نمایشی از رگچه‌های سیلیسی با بافت تداخلی که زمینه ریزدانه و یکنواخت سنگ سیلیسی را قطع کرده‌اند. ۱ (X6.3×10)
79-T-48	31	نمودی از یک درشت بلور اولیوین که سرپانتینی و ایدنگسیتی شده و در زمینه اینترسرتال بازالت قرار گرفته است. (نورپلاریزه خطی) NL (X6.3×10)

شماره نمونه	شماره عکس	تفسیر عکس میکروسکوپی
79-T-32	32	نمودی از بارازنز سیالات دگرگونی هجوم کننده شامل کانیهای گروه ایدوت (زونیزیت، ایدوت و کلیئوزونیزیت)، گرونا و کوارتز و کربنات، که سنگ بیروکلاستیک توف برشی را قطع کرده‌اند. (نورپلاریزه متقاطع) ۱ (X6.3×10)
79-T-32	33	به مانند عکس شماره ۳۲ ولی در نورپلاریزه خطی (NL) (نورپلاریزه خطی) NL (X6.3×10)
79-T-18A	34	نمایشی از تشکیل کانیهای گروه ایدوت طی واکنش سیالات دیر ماگمایی با سنگهای مجاور ۱ (X6.3×10)

نمونه شماره 79-T-13A

این نمونه با بافت گرانوبلاستیک تا پور فیرو بلاستیک

(Granoblastic to porphyroblastic tex.)

و همچنین لپیدوبلاستیک (lepidoblastic tex.) شامل پورفیرو بلاست هائی از پلاژیوکلاز (آلبیت - الیگوکلاز؟) با اندازه تا 1/3 تا 2/8 میلیمتر در زمینه های فلسیتی از کوارتز و فلدسپات هم رشد قرار گرفته‌اند. در این زمینه فلسیتی، بلورهای رشته‌ای بیوتیت به صورت نئوفره دیگر بلورها را همراهی می‌نمایند و نمود جهت یافته سنگ را نمایا می‌سازند. دانه‌هایی چند از گرونا (با برجستگی بالا در عکس شماره 2/3) نیز دیگر کانی‌ها را همراهی می‌نمایند.

نمونه شماره 79-T-56

این نمونه با بافت گرانوبلاستیک (granoblastic tex.) شامل تعدادی از پورفیرو بلاست‌های فلدسپات پلاژیوکلاز در زمینه‌های فلسیتی از کوارتز و فلدسپات هم رشد می‌باشد، که کانی‌هایی از جمله پیروکسن و بیوتیت (گاه کلریتی) آنها را همراهی می‌نمایند. در ضمن طی پدیده دگرگونی

همبري، کاني‌هاي گروه اپيدوت کم و بيش در سطح نمونه حضور دارند. بنابر اين اسم هورنفلس
فلسيتي بيوتيت – پيروکسن- اپيدوت‌دار با بافت گرانوبلاستيکي)

(granoblastic biotite- pyroxene- epidote felsitic hornfels)

نمونه شماره 79-T-25

در اين نمونه فنوبلاست‌هائي از مجموعه بلورهاي پيروکسن در زمينه‌هاي فلسيتي از کوارتز و
فلدسپات هم رشد قرار دارند و موجب تشکيل بافت گرانوبلاستيک تا پورفایروپلاستيک در سنگ
مي‌گردند. کانه‌هاي سياه بلور به مقدار زياده در سطح نمونه پراکنده‌اند.

اسم سنگ : هورنفلس فلسيتي پيروکسن‌دار با بافت گرانوبلاستيک آثاري از کاني‌هاي گروه
اپيدوت در سطح نمونه قابل مشاهده‌اند.

(granoblastic felsitic pyroxene hornfels)

نمونه شماره 79-T-69

اين نمونه با بافت هيالوفيريک پورفایريتیک (hyalophyric porphyritic) است که در آن
درشت بلورهاي فلدسپات پلاژیوکلاز در زمينه‌اي از شیشه ديويتريفيه همراه با ريزبلورهاي
فلدسپات قرار گرفته‌اند. فراگمنت‌هائي اوپاسيتي شده نيز در سطح نمونه پراکنده‌اند. در اين نمونه
طي دگرگوني همبري، دانه‌هائي پراکنده از کاني‌هاي گروه اپيدوت شکل گرفته که غير عادي
هستند. بنابر اين اسم سنگ شاملک گدازه ولکانیکي هيالوفيريک که ديويتريفيه و اپيدوتي شده است

(epidotized – devitified hyalophyric volcaniclava.)

شماره نمونه	شماره عکس	تفسیر عکس میکروسکوپی
79-T-17	35	نمایش از بافت لپیدوبلاستیک در میکا شیست ۱ (X6.3×10)
79-T-22	36	نمودی از بلورهای کیانیت در کنار کانیه‌های گروه ابیدوت. ۱ (X6.3×10)
79-T-29	37	نمودی از بلورهای استروولیت در کنار کانیه‌های گروه ابیدوت در یک هورنفلس فلسیتی ۱ (X6.3×10)

79-T-29	00/3	نمودی از بلورهای استروولیت در کنار کانیه‌های گروه ابیدوت در یک هورنفلس فلسیتی ۱ (X6.3×10)
79-T-29	0/3	نمایش از بلور کیانیت در کنار کانیه‌های گروه ابیدوت در هورنفلس فلسیتی ۱ (X6.3×10)
79-T-29	1/3	نمایش از بلور آندالوزیت در کنار کانیه‌های گروه ابیدوت در هورنفلس فلسیتی که بوسیله دو رگچه کلسیتی قطع شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-13A	2/3	نمودی از یک بلور گرونا (با برجستگی بالا) در کنار رشته‌های بیوتیت و کانه‌های سیاه (نورپلاریزه خطی) NL (X6.3×10)

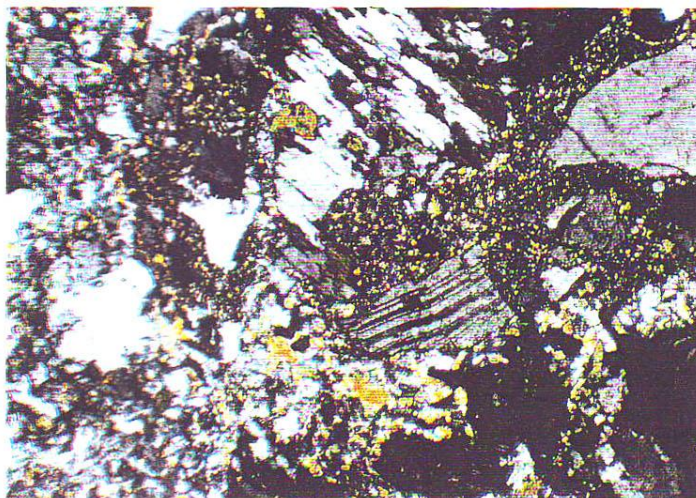
شماره نمونه	شماره عکس	تفسیر عکس میکروسکپی
79-T-44	9	نمایش از بافت بیلو تا کسیتی که در داخل ریزیلورهای باریک و جریانی فلدسپات، درشت بلوری از اورتوز با ماکل کارلسپاد دوقلو قرار گرفته است. ۱ (X6.3×10)
79-T-36	10	نمایش از بافت هیالوفیریک دیوپتریفییه تا فلسوفیریک با درشت بلورهائی از کوارتز با ساخت خلیجی، اورتوز و پلازیوکلاز آلبیتی ۱ (X6.3×10)
79-T-38	11	نمایش از هاله واکنشی در درشت بلوری از کوارتز که با زمینه فلسوفیریک صورت گرفته است. ۱ (X6.3×10)
79-T-61	12	درشت بلوری از اورتوز با ماکل دوقلوی کارلسپاد در زمینه‌ای فلسیتی قرار گرفته است. ۱ (X6.3×10)
79-T-7	13	نمایش از بافت فلسوفیریک با زمینه فلسیتی و درشت بلوری از فلدسپات پتاسیک. رشته هائی از بیوتیت نیز در عکس مشاهده می‌گردند. ۱ (X6.3×10)
79-T-70	14	نمایش از درشت بلورهائی فلدسپات بتاسیک اورتوز در زمینه هیالوفلسیتی ناشی از دیوپتریفیکاسیون. ۱ (X6.3×10)
79-T-49	15	نمایش از بافت هیالوبیلیتیک بورفیریتیک نور بردارنده درشت بلورهائی از پلازیوکلاز و بیروکسن ۱ (X6.3×10)
79-T-39	16	نمایش از درشت بلورهائی فلدسپات بتاسیک (سنیدین و اورتوکلاز) در متن هیالوفیریک سنگ ۱ (X6.3×10)
79-T-39	17	نمونه‌ای از سنگ بیگانه ریوداسیتی بعنوان فنوکلاست در زمینه سنگ NL (X6.3×10)
79-T-63	18	نمایش از درشت بلورهائی فلدسپات بتاسیک و پلازیوکلاز سرپسیتی و سوسوریتی شده در زمینه هیالوبیلیتی ۱ (X6.3×10)
79-T-55	19	نمایش از یک حفره در زمینه‌های هیالوبیلیتی که توسط کالدونی پر شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-55	20	نمایش از یک درشت بلور اورتوکلاز در کنار حفره‌ای پر شده از کالدنی و کلریت با بافت کلی فیتی (Kleyphitic tex.) در زمینه هیالوبیلیتی ۱ (X6.3×10)

شماره نمونه	شماره عکس	تفسیر عکس میکروسکوپی
79-T-79	21	نمودی از یک حفره در زمینه هیالوپیلیتی که توسط زوشیزیت، کلینوزوشیزیت و اپیدوت از گروه کانیهای اپیدوت پر شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T- 21	22	نمایش از دگرسانی آمفیبول سبز به مجموعه از رشته‌های بیوتیت. باقیمانده‌هایی از آمفیبول اولیه قابل مشاهده است. ۱ (X8.3×10)
79-T-59	23	نمایش از یک درشت بلور بیروکسن که در حال تجزیه به آمفیبول سبز است و در داخل زمینه تراکیتی سنگ قرار گرفته است. ۱ (X6.3×10)
79-T-47	24	نمایش از درشت بلور اولیوین در داخل زمینه اینترگرانولار که به مجموعه‌ای از سرپانتین - ایدنگسیت و اکسید آهن سیاه‌رنگ تجزیه شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-47	25	نمایش از اورالیتی شدن درشت بلور بیروکسن را نشان می‌دهد. ۱ (X6.3×10)
79-T-72	26	نمایش از قالب اولیوین با خطوط سیاه هیدروکسید آهن در امتداد شکستگی‌های پارتینگ گونه بلور که همراه دیگر درشت بلورها در زمینه ریزدانه بازالت قرار گرفته است. (نورپلاریزه خطی) NL (X6.3×10)
79-T-	27	شمان عکس بالا در نور پلاریزه متقاطع، که درشت بلور اولیوین ریز بلورهای کوارتز و اکسید آهن تجزیه شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-65	28	نمایش از شدت دگرسانی سریسیتی شدن در سنگ داسیت تا ریوداسیت با بافت فلسوفیریک ۱ (X6.3×10)
79-T-9	29	نمایش از برشی شدن ناشی از نیروهای مکانیکی و درگیر شدن سیالات دگرگونه در بین آنها و برجای گذارن کانیهای گروه اپیدوت. ۱ (X6.3×10)
79-T-30	30	نمایش از رگچه‌های سیلیسی با بافت تداخلی که زمینه ریزدانه و یکنواخت سنگ سیلیسی را قطع کرده‌اند. ۱ (X6.3×10)
79-T-48	31	نمودی از یک درشت بلور اولیوین که سرپانتینی و ایدنگسیتی شده و در زمینه اینترسرتال بازالت قرار گرفته است. (نورپلاریزه خطی) NL (X6.3×10)

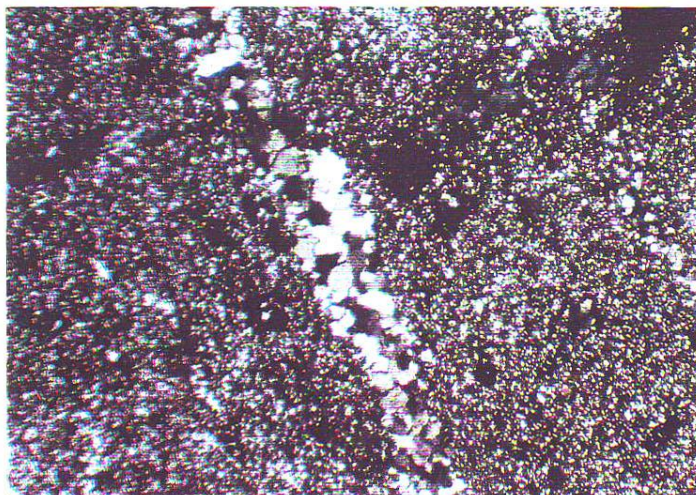
شماره نمونه	شماره عکس	تفسیر عکس میکروسکوپی
79-T-32	32	نمودی از بارازنز سیالات بگرگونی هجوم کننده شامل کانیهای گروه ابیدوت (زونیزیت، ابیدوت و کلینوزونیزیت). گرونا و کوارتز و کربنات، که سنگ پیروکلاستیک توف برشی را قطع کرده‌اند. (نورپلاریزه متقاطع) ۱ (X6.3×10)
79-T-32	33	به مانند عکس شماره ۳۲ ولی در نورپلاریزه خطی (NL) (نورپلاریزه خطی) NL (X6.3×10)
79-T-18A	34	نمایشی از تشکیل کانیهای گروه ابیدوت طی واکنش سیالات دیر ماکمابی با سنگهای مجاور ۱ (X6.3×10)

شماره نمونه	شماره عکس	تفسیر عکس میکروسکوپی
79-T-17	35	نمایشی از بافت لپیدوبلاستیک در میکا شیبست ۱ (X6.3×10)
79-T-22	36	نمودی از بلورهای کیانیت در کنار کانیهای گروه ابیدوت. ۱ (X6.3×10)
79-T-29	37	نمودی از بلورهای استروولیت در کنار کانیهای گروه ابیدوت در یک هورنفلس فلسیتی ۱ (X6.3×10)

79-T-29	00/3	نمودی از بلورهای استروولیت در کنار کانیهای گروه ابیدوت در یک هورنفلس فلسیتی ۱ (X6.3×10)
79-T-29	0/3	نمایشی از بلور کیانیت در کنار کانیهای گروه ابیدوت در هورنفلس فلسیتی ۱ (X6.3×10)
79-T-29	1/3	نمایشی از بلور آندالوزیت در کنار کانیهای گروه ابیدوت در هورنفلس فلسیتی که بوسیله دو رگچه کلسیتی قطع شده است. ۱ (X6.3×10)
79-T-13A	2/3	نمودی از یک بلور گرونا (با برجستگی بالا) در کنار رشته‌های بیوتیت و کانه‌های سیاه (نورپلاریزه خطی) NL (X6.3×10)



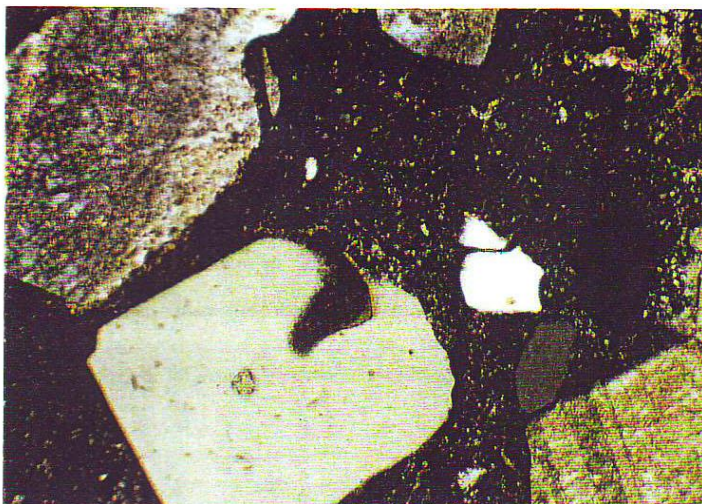
شماره 79.T.9 عکس شماره 29- نمائی از برشی شدن ناشی از نیروهای مکانیکی و درگیر شدن سیالات دگرگونه در بین آنها و برجای گذاردن کانیهای گروه اپیدوت. ۱ (10×6.3).



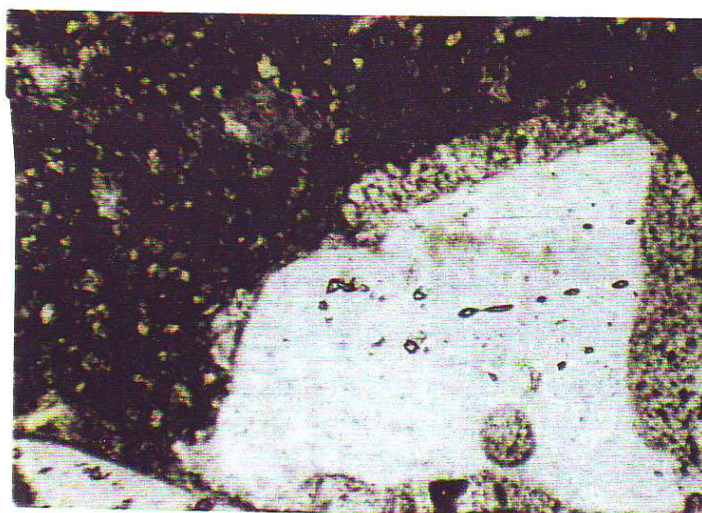
شماره 79.T.30 عکس شماره 30- نمائی از رگچه های سیلیسی با بافت تداخلی که زمینه ریزدانه و یکنواخت سنگ سیلیسی را قطع کرده‌اند. ۱ (10×6.3).

نمونه شماره 79.T.9 عکس شماره 29- نمائی از برشی ناشی از نیروهای مکانیکی و درگیر شدن سیالات دگرگونه در بین آنها و برجای گذاردن کانیهای گروه اپیدوت 1 (10*6.3)

نمونه شماره 79.T.30 عکس شماره 30- نمائی از رگچه‌های سیلیسی با بافت تداخلی که زمینه ریزدانه و یکنواخت سنگ سیلیسی را قطع کرده‌اند. 1 (10*6.3)



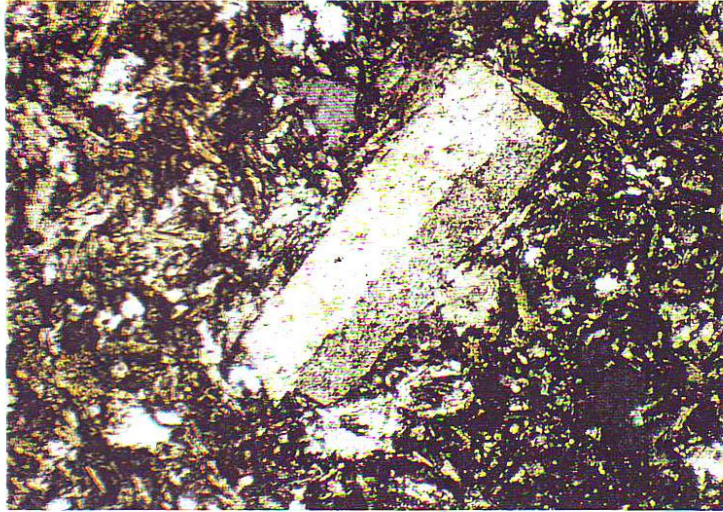
شماره 79.T.36 عکس شماره 10 - نمایی از بافت هیالوفیریک دیویتریفیه تا فلسوفیریک با درشت بلورهانی از کوارتز با ساخت خلیجی، اورتوز و پلاژیوکلاز آلبیتی (10×6.3).



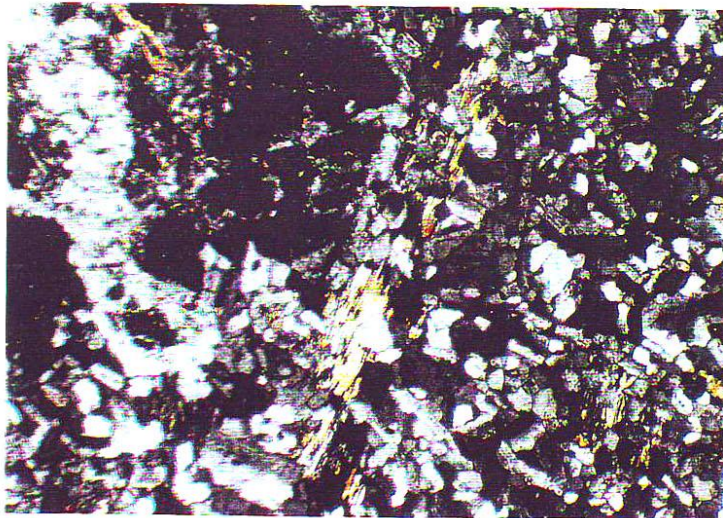
شماره 79.T.38 عکس شماره 11 - نمایی از هاله واکنشی در درشت بلوری از کوارتز که با زمینه فلسوفیریک صورت گرفته است. (10×6.3).

نمونه شماره 79.T.36 عکس 10- نمایی از بافت هیالوفیریک دیویتریفیه تا فلسوفیریک با درشت بلورهانی از کوارتز با ساخت خلیجی، اورتوز و پلاژیوکلاز آلبیتی (10×6.3)

نمونه شماره 79.T.38 عکس شماره 11- نمایی از هاله واکنشی در درشت بلوری از کوارتز که با زمینه فلسوفیریک صورت گرفته است. (10×6.3)



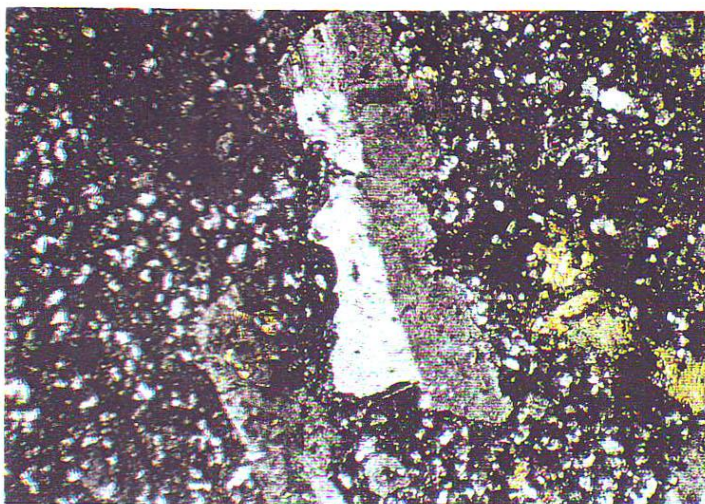
شماره 79.T.61 عکس شماره 12- درشت بلوری از اورتوز با ماکل دوقلوی کارلسباد در زمینه ای فلسیتی قرار گرفته است. $(10 \times 6.3 \times)$.



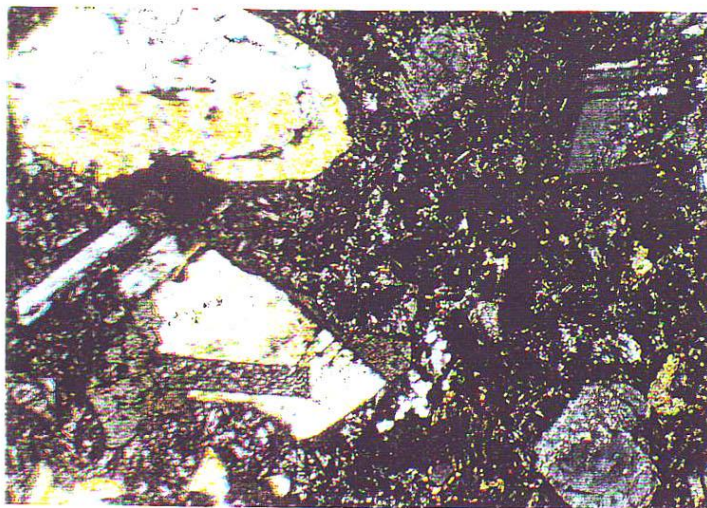
شماره 79.T.7 عکس شماره 13- نمایی از بافت فلسوفیریک با زمینه فلسیتی و درشت بلوری از فلدسپات پتاسیک. رشته‌هایی از بیوتیت نیز در عکس مشاهده می‌گردد. $(10 \times 6.3 \times)$.

نمونه شماره 79.T.61 عکس شماره 12- درشت بلوری از اورتوز با ماکل دوقلوی کارلسباد در زمینه‌ای فلسیتی قرار گرفته است
 $(10 \times 6.3 \times)$

نمونه شماره 79.T.7 عکس شماره 13- نمایی از بافت فلسوفیریک با زمینه فلسیتی و درشت بلوری از فلدسپات پتاسیک- رشته‌هایی از بیوتیت نیز در عکس مشاهده می‌گردد $(10 \times 6.3 \times)$



شماره 79.T.70 عکس شماره 14- نمائی از درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک اورتوز در زمینه هیالوفلسیتی ناشی از دیوتریفیکاسیون. (10×6.3).



شماره 79.T.49 عکس شماره 15- نمائی از بافت هیالوپیلیتیک پورفیریتیک نور بردارنده درشت بلورهائی از پلاژیوکلاز و بیروکسن (10×6.3).

نمونه شماره 79.T.70 عکس شماره 14- نمائی از درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک اورتوز در زمینه هیالوفلسیتی ناشی از دیوتریفیکاسیون (10*6.3x)

نمونه شماره 79.T.49 عکس شماره 15- نمائی از بافت هیالوپیلیتیک پورفیریتیک نور بردارنده درشت بلورهائی از پلاژیوکلاز و بیروکسن (10*6.3x)



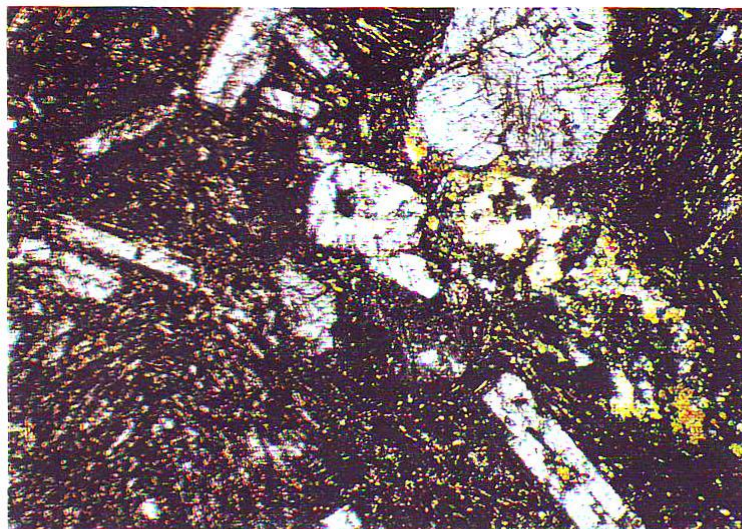
شماره 79.T.39 عکس شماره 16 - نمائی از درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک (سنیدین و اورتوکلاز) در متن هیالوفیریک سنگ ۱ (x6.3 × 10).



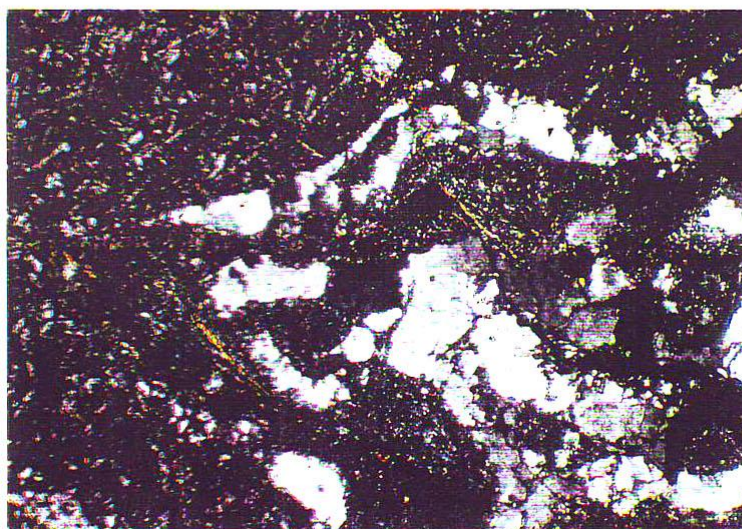
شماره 79.T.39 عکس شماره 17- نمونه ای از سنگ بیگانه ریوداسیتی بهنوان فنوکلاست در زمینه سنگ NL (x6.3 × 10).

نمونه شماره 79.T.39 عکس شماره 16- نمائی از درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک (سنیدین و اورتوکلاز) در متن هیالوفیریک سنگ
(x6.3*10)1

نمونه شماره 79.T.39 عکس شمار 17- نمونه‌ای از سنگ بیگانه ریوداسیتی به عنوان فنوکلاست در زمینه سنگ NL (x6.3*10)



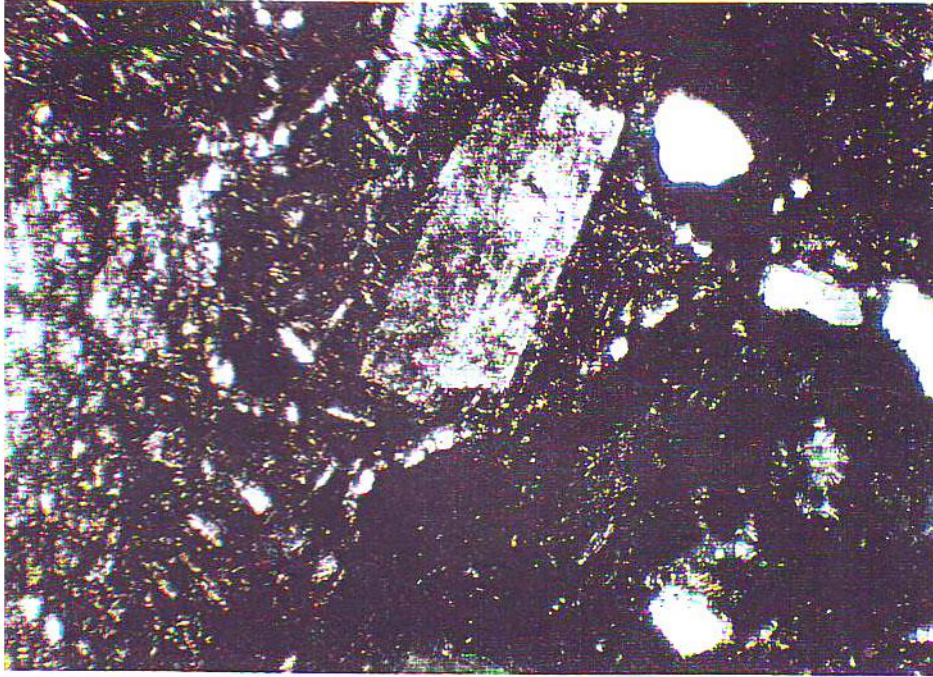
شماره 79.T.63 عکس شماره 18- نمائی از درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک و پلاژیوکلاز سریسیتی و سوسوریتی شده در زمینه هیالوپیلیتی ۱ (x6.3 × 10).



شماره 79.T.55 عکس شماره 19- نمائی از یک حفره در زمینه های هیالوپیلیتی که توسط کالدونی پر شده است. ۱ (x6.3 × 10).

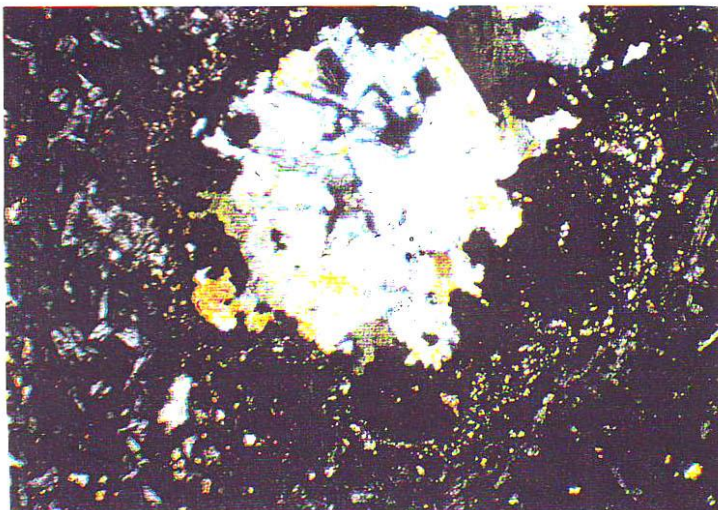
نمونه شماره 79.T.63 عکس شماره 18 - نمائی از درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک و پلاژیوکلاز سریسیتی و سوسوریتی شده در زمینه هیالوپیلیتی ۱ (x6.3*10)

نمونه شماره 79.T.55 عکس شماره 19 - نمائی از یک حفره در زمینه های هیالوپیلیتی که توسط کالدونی پر شده است ۱ (x6.3*10)

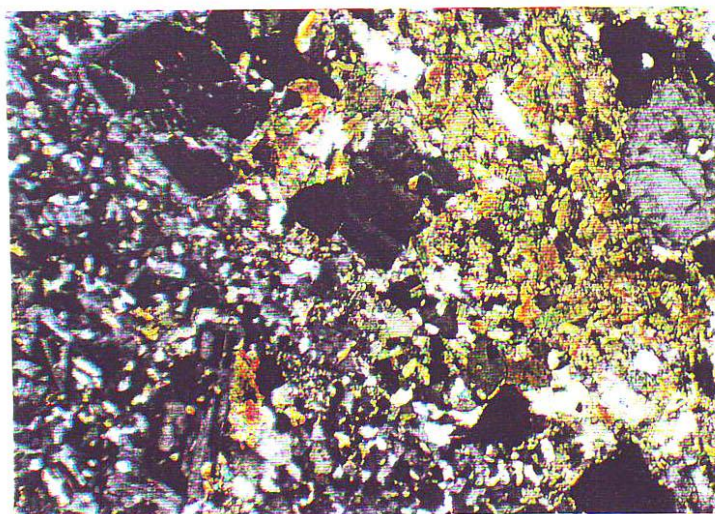


شماره 79.T.55 عکس شماره 20- نمائی از یک درشت بلور اورتوکلاز در کنار حفره ای پر شده از کالبدی و کلریت با بافت کلی فیتی (Kleyphitic tex.) در زمینه هیالوپیلیتی ۱ (10×6.3).

نمونه شماره 79.T.55 عکس شماره 20- نمائی از یک درشت بلور اورتوکلاز در کنار حفره‌ای پر شده از کالبدی و کلریت با بافت کلی فیتی (Kleyphitic tex.) در زمینه هیالوپیلیتی 1 (10*6.3x)



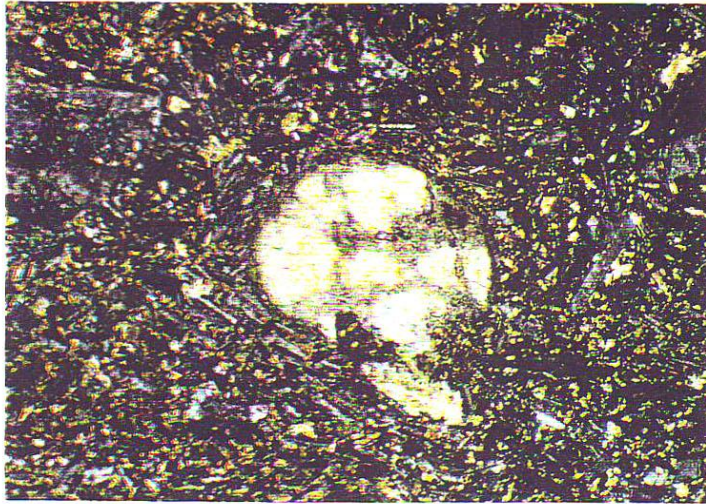
شماره 79.T.79 عکس شماره 21- نمودی از یک حفره در زمینه هیالوپیلیتی که توسط زونیزیت، کلینوزونیزیت و اپیدوت از گروه کانیهای اپیدوت پر شده است. $1(10 \times 6.3 \times)$.



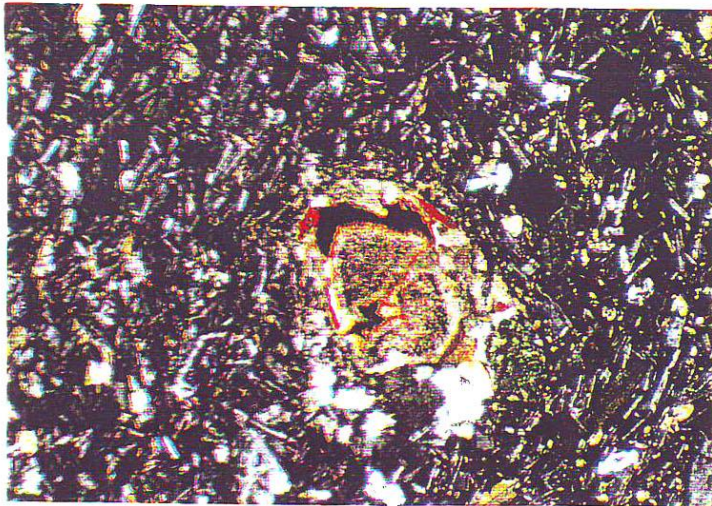
شماره 79.T.21 عکس شماره 22- نمائی از دگرسانی آمفیبول سبز به مجموعه از رشته های بیوتیت.

نمونه شماره 79.T.79 عکس شماره 21- نمودی از یک حفره در زمینه هیالوپیلیتی که توسط زونیزیت، کلینوزونیزیت و اپیدوت از گروه کانیهای اپیدوت پر شده است $1(10 \times 6.3 \times)$

نمونه شماره 79.T.21 عکس شماره 22 - نمائی از دگرسانی آمفیبول سبز به مجموعه از رشته‌های بیوتیت، باقیمانده‌هایی از آمفیبول اولیه قابل مشاهده است $1(10 \times 6.3 \times)$



شماره 79.T.59 عکس شماره 23- نمائی از یک درشت بلور پیروکسن که در حال تجزیه به آمفیبول سبز است و در داخل زمینه تراکیتی سنگ قرار گرفته است. $(10 \times 6.3 \times)$.



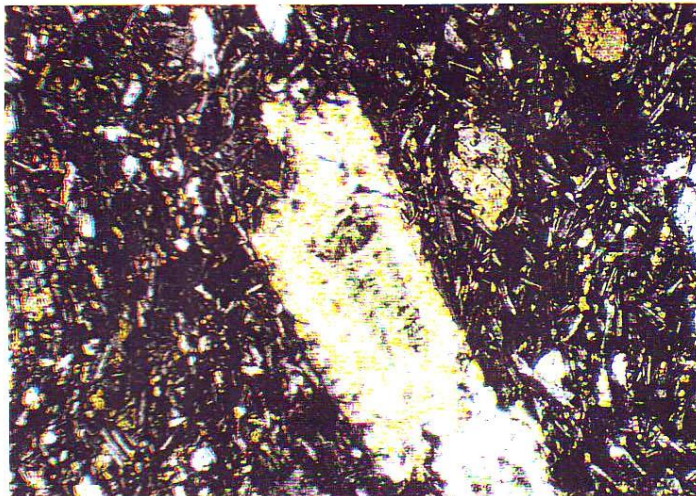
نمونه شماره 79.T.47 عکس شماره 24- نمائی از درشت بلور اولیوین در داخل زمینه اینترگرانولار که به مجموعه ای از سرپانتین - ایدنگسیت و اکسید آهن سیاه رنگ تجزیه شده است. $(10 \times 6.3 \times)$.

نمونه شماره 79.T.59 عکس شماره 23- نمائی از یک درشت بلور پیروکسن که در حال تجزیه به آمفیبول سبز است و در داخل

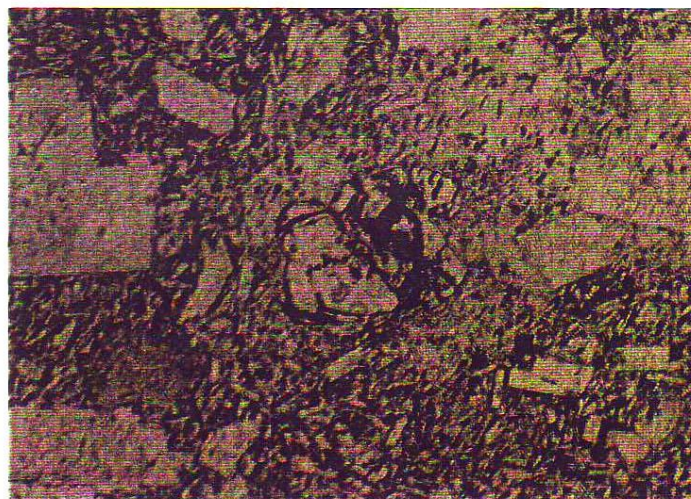
زمینه تراکیتی سنگ قرار گرفته است. $(10 \times 6.3 \times)$

نمونه شماره 79.T.47 عکس شماره 24- نمائی از یک درشت بلور الیوین در داخل زمینه اینترگرانولار که به مجموعه ای از

سرپانتین- ایدنگسیت و اکسید آهن سیاه رنگ تجزیه شده است $(10 \times 6.3 \times)$



، شماره 79.T.47 عکس شماره 25- نمائی از اورالیتی شدن درشت بلور بیروکسن را نشان می‌دهد. (x10)
 .(x6.3)

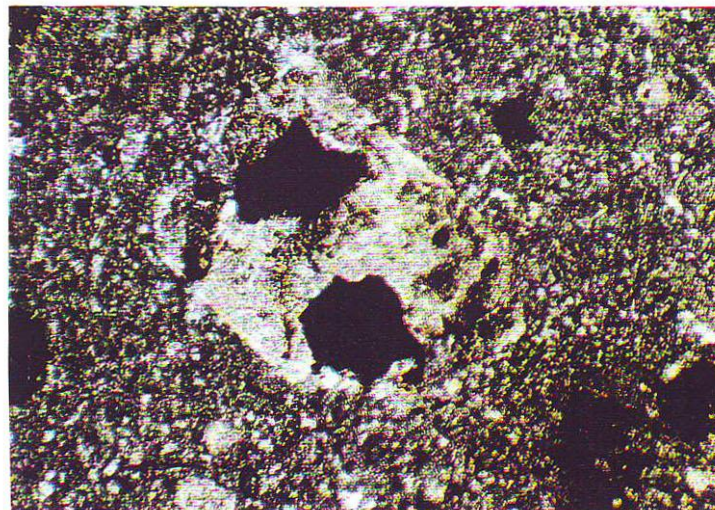


نمونه شماره 79.T.72 عکس شماره 26- نمائی از قالب اولیوین با خطوط سیاه هیدروکسید آهن در امتداد شکستگی های پارتینگ گونه بلور که همراه دیگر درشت بلورها در زمینه ریزدانه بازالت قرار گرفته است. (نور پلاریزه خطی) NL (x10 x6.3).

نمونه شماره 79.T.47 عکس شماره 25- نمائی از اورالیتی شدن درشت بلور بیروکسن را نشان می‌دهد (x6.3*10)
 نمونه شماره 79.T.72 عکس شماره 26- نمائی از قالب اولیوین با خطوط سیاه هیدروکسید آهن در امتداد شکستگی های پارتینگ گونه بلور که همراه دیگر درشت بلورها در زمینه ریزدانه بازالت قرار گرفته است . (نور پلاریزه خطی) NL (x6.3*10)



شماره 79.T. عکس شماره 27- همان عکس بالا در نور پلاریزه متقاطع، که درشت بلور اولیوین ریز بلورهای کوارتز و اکسید آهن تجزیه شده است. $1(10 \times 6.3 \times)$.



شماره 79.T.65 عکس شماره 28- نمائی از شدت دگرسانی سریسیتی شدن در سنگ داسیت تا ریوداسیت با بافت فلسوفیریک $1(10 \times 6.3 \times)$.

نمونه شماره 79.T. عکس شماره 27- همان عکس بالا در نور پلاریزه متقاطع، که درشت بلور اولیوین ریز بلورهای کوارتز و اکسید آهن تجزیه شده است. $1(10 \times 6.3 \times)$

نمونه شماره 79.T.65 عکس شماره 28- نمائی از شدت دگرسانی سریسیتی شدن در سنگ داسیت تا ریوداسیت با بافت فلسوفیریک $1(10 \times 6.3 \times)$



شماره 79.T.48 عکس شماره 31- نمودی از یک درشت بلور اولیوین که سرپانتینی و ایدنگسیتی شده و در زمینه اینترسرتال بازالت قرار گرفته است. (نور پلاریزه خطی) NL (10×6.3).



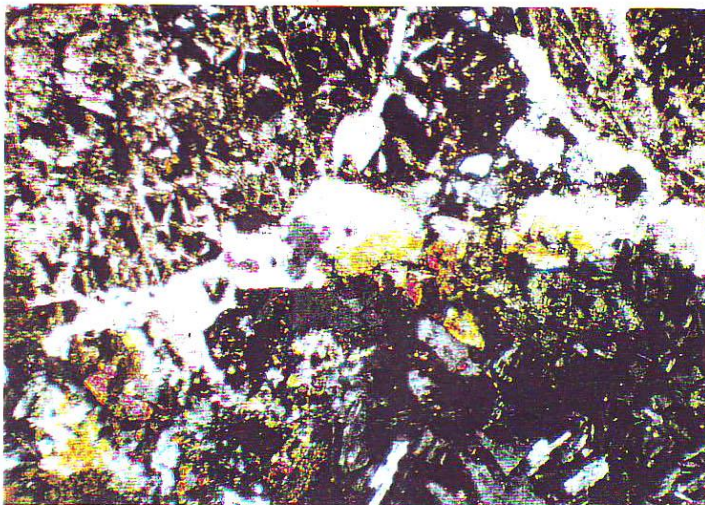
شماره 79.T.44 عکس شماره 9- نمائی از بافت پیلوتاکسیتی که در داخل ریزبلورهای باریک و جریانی فلدسپات، درشت بلوری از اورتوز با ماکل کارلسباد دوقلو قرار گرفته است. (10×6.3).

نمونه شماره 79.T.48 عکس شماره 31- نمودی از یک درشت بلور اولیوین که سرپانتینی و ایدنگسیتی شده و در زمینه اینترسرتال

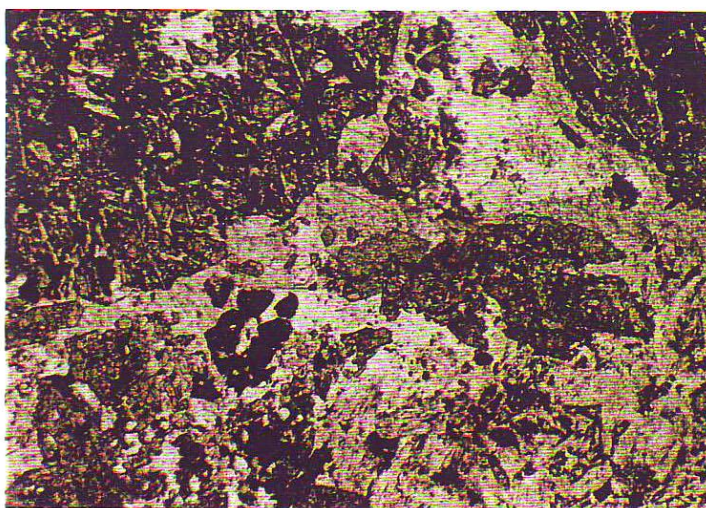
بازالت قرار گرفته است. (نور پلاریزه خطی) NL (10×6.3)

نمونه شماره 79.T.44 عکس شماره 9- نمائی از بافت پیلوتاکسیتی که در داخل ریز بلورهای باریک و جریانی فلدسپات، درشت

بلوری از اورتوز با ماکل کارلسباد دوقلو قرار گرفته است (10×6.3)



نمونه شماره 79.T.32 عکس شماره 32- نمودی از پاراژنز سیالات دگرگونی هجوم کننده شامل کانیهای اپیدوت زوئیزیت، اپیدوت و کلینوزوئیزیت). گرونا و کوارتز و کربنات که سنگ پیروکلاستیک توف برشی را قطع کرده‌اند. (نور پلاریزه متقاطع) ۱ (X6.3 × 10).



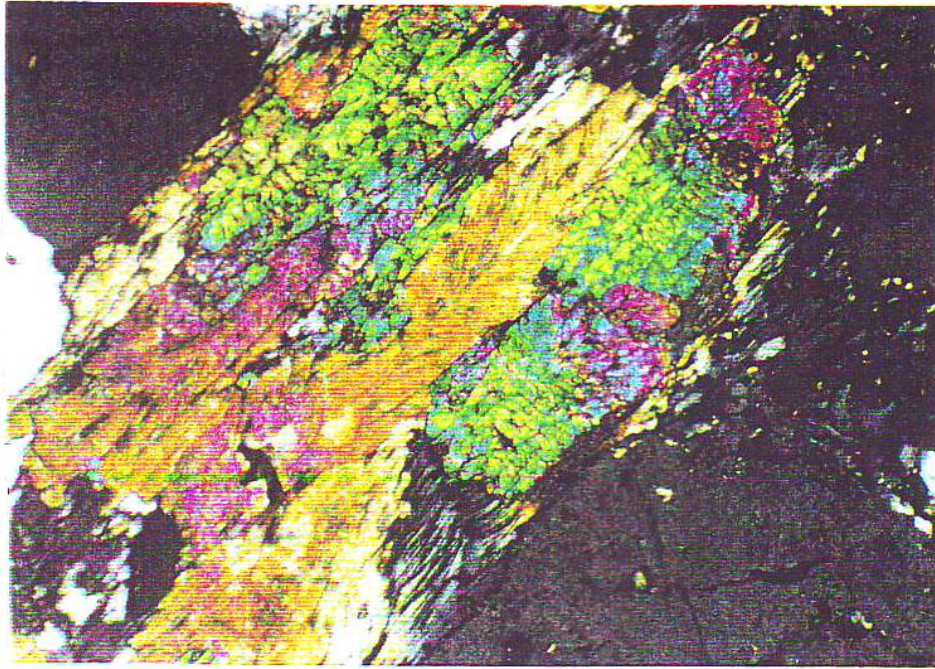
شماره 79.T.32 عکس شماره 33- به مانند عکس شماره ۳۲ ولی در نور پلاریزه خطی (NL) (نور پلاریزه خطی) NL (X6.3 × 10).

نمونه شماره 79.T.32 عکس شماره 32- نمودی از پاراژنز سیالات دگرگونی هجوم کننده شامل کانی‌های اپیدوت (زوئیزیت – اپیدوت – کلینو زوئیزیت). گرونا و کوارتز و کربنات که سنگ پیروکلاستیک توف برشی را قطع کرده‌اند. (نور پلاریزه متقاطع)

(X6.3*10)1

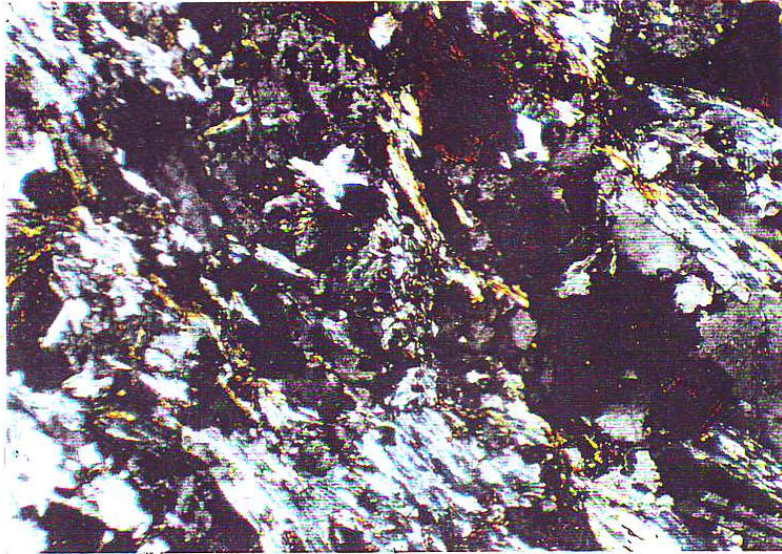
نمونه شماره 79.T.32 عکس شماره 33- به مانند عکس شماره 32 ولی در نور پلاریزه خطی (NL) (نور پلاریزه خطی)

(X6.3*10)NL

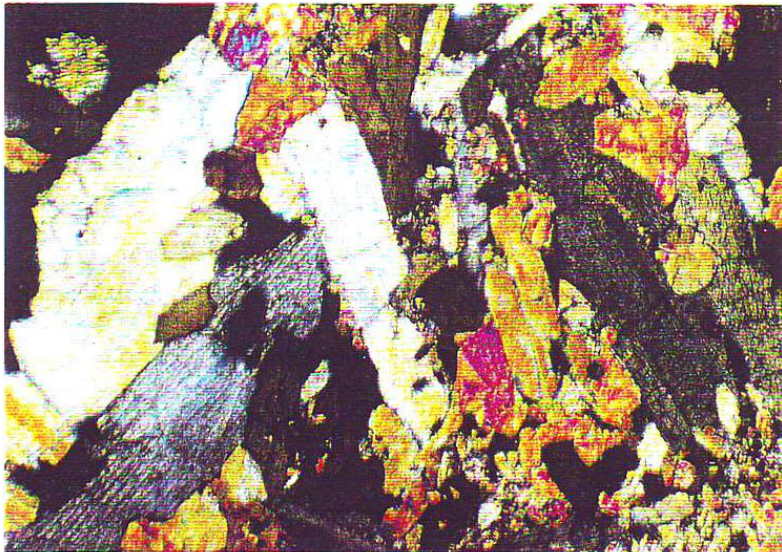


شماره 79.T.18A عکس شماره 34 - نمائی از تشکیل کانیهای گروه اپیدوت طی واکنش سیالات دیر
ماگمایی با سنگهای مجاور ۱ (x6.3 × 10).

نمونه شماره 79.T.1.8A عکس شماره 34 - نمائی از تشکیل کانیهای گروه اپیدوت طی واکنش سیالات دیر ماگمایی با سنگهای
مجاور ۱ (x6.3*10)



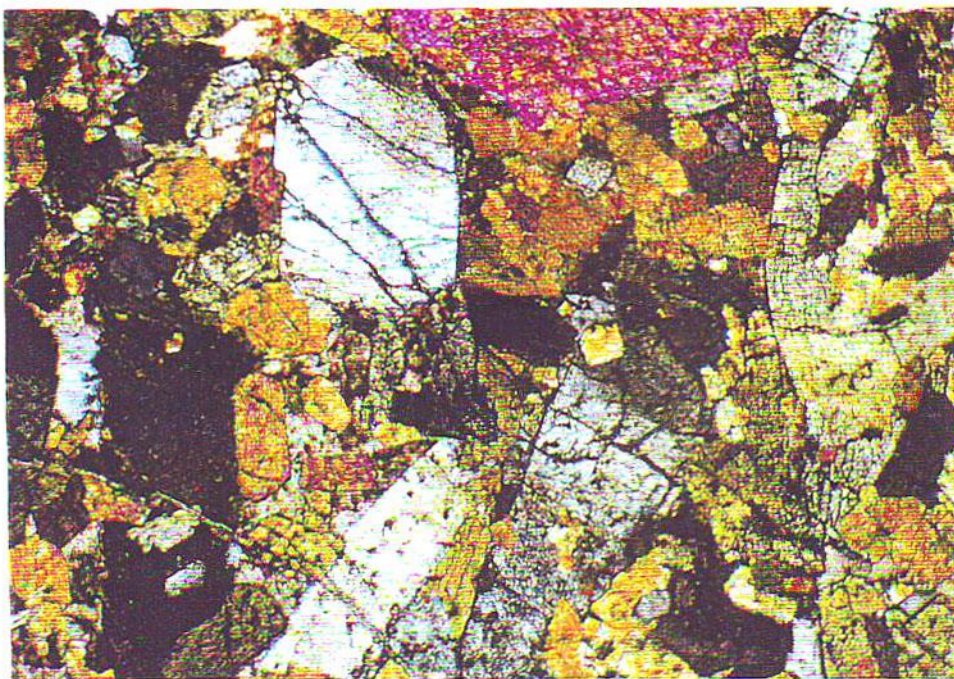
نمونه شماره 79.T.17 عکس شماره 35 - نمایی از بافت اپیدوبلاستیک در میکانشیست 1 (10×6.3x).



نمونه شماره 79.T.22 عکس شماره 36 - نمودی از بلورهای کیانیت در کنار کانیه‌های گروه اپیدوت 1 (10×6.3x).

نمونه شماره 79.T.17 عکس شماره 35 - نمایی از بافت اپیدوبلاستیک در میکانشیست 1 (10×6.3x)

نمونه شماره 79.T.22 عکس شماره 36- نمودی از بلورهای کیانیت در کنار کانیه‌های گروه اپیدوت 1 (10×6.3x)



شماره 79.T.29 عکس شماره 37 - نمودی از بلورهای استروولیت در کنار کانیه‌های گروه اپیدوت در یک هورنفلس فلسیتی ۱ (10×6.3X).

نمونه شماره 79.T.29 عکس شماره 37 - نمودی از بلورهای استروولیت در کنار کانیه‌های گروه اپیدوت در یک هورنفلس فلسیتی ۱ (10*6.3x)

پیوست شماره 3

نتایج آنالیزهای شیمیایی

Sample	Langitude	Latitude	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	MnO	Na2O	K2O	LOI
79-T.1	51,52,38	33,27,57	47.3	19.7	12.38	9.9	5.05	1.11	0.12	0.2	2.5	0.34	0.7
79-T.12	51,53,59	33,29,06	56.73	16.48	8.12	8.36	3.34	0.64	0.12	0.18	3.42	0.6	1.38
79-T.13A	51,54,09	33,29,19	60.88	15.4	7.34	5.62	1.18	0.93	0.3	0.18	2.62	4.33	0.55
79-T.20	51,53,03	33,29,15	62.9	13.83	7.96	3.62	1.65	0.54	0.25	0.09	6.57	1.13	0.48
79-T.25	51,55,47	33,28,56	41.62	17.55	14.83	18.66	2.81	0.9	0.27	0.31	1.08	0.2	0.3
79-T.27	51,56,42	33,28,09	55.65	14.42	10.08	0.82	4.86	0.71	0.18	0.2	2.53	7.15	2.53
79-T.28	51,56,42	33,28,09	58.25	17.01	6.58	6.6	3.61	0.58	0.1	0.12	5.6	0.52	0.5
79-T.36	51,57,47	33,26,57	71.08	11.63	2.33	1.32	1.9	0.25	0.04	0.04	2.23	6	2.14
79-T.38	51,57,03	33,27,00	73.93	9.93	2.13	2.53	0.72	0.2	0.03	0.05	2.51	4.6	2.54
79-T.39	51,55,31	33,26,54	57.35	14.3	7.61	4.35	2.01	0.75	0.21	0.08	4.56	3.07	4.86
79-T.42	51,58,29	33,26,17	55.9	14.56	9.3	5.42	4.75	0.44	0.23	0.19	3.05	1.92	3.27
79-T.44	51,24,33	33,25,53	69.4	13.72	2.78	2.98	1.54	0.6	0.12	0.02	6.2	0.34	1.43
79-T.47	51,57,46	33,24,10	54.91	15.36	9.06	7.99	4.16	0.9	0.22	0.13	3.28	1.24	1.1
79-T.48	51,55,38	33,23,04	51.34	15.54	7.8	9.3	3.65	0.79	0.2	0.17	3.59	0.31	6.12
79-T.49	51,54,38	33,23,04	60.1	14.8	5.78	6.09	2.39	0.74	0.24	0.11	3.73	2.2	3.7
79-T.50	51,52,28	33,21,38	50.82	16.32	9.98	9.54	5.49	0.94	0.23	0.12	2.91	0.34	1.54
79-T.55	51,50,42	33,24,39	51.23	15.63	12.36	4.95	5.54	0.72	0.3	0.26	2.94	2.31	2.96
79-T.59	51,49,21	33,24,58	54	15.73	9.51	8.45	5.67	0.99	0.21	0.2	3.11	0.91	0.59
79-T.6	51,52,38	33,27,57	47.57	17.1	13.37	5.36	7.26	1.06	0.33	0.2	4.17	0.17	1.76
79-T.62	51,50,49	33,23,08	53.28	15.78	7.46	6.63	4.77	0.91	0.24	0.12	3.05	1.66	5.34
79-T.69	51,44,40	33,27,08	53.83	16.89	6.75	7.24	3.55	0.95	0.27	0.2	2.41	2.83	3.38
79-T.7	51,52,38	33,27,57	65.62	16.5	4.51	3.35	0.63	0.5	0.09	0.02	5.01	0.85	2.44
79-T.73	51,58,33	33,20,16	53.74	15.78	10.43	7.28	4.02	1.24	0.27	0.17	3.7	0.57	1.84
79-T.8	51,53,07	33,28,14	53.51	17.48	9.31	8.22	4.09	0.7	0.13	0.14	3.42	0.61	1.25

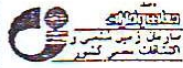
Sample	Longitude	Latitude	Q	Or	Ab	An	Lc	Ne	C	DiWo	DiEn	DiFs	HyEn	HyFs	OIFo	OIFa	Mt	iL	C_I
79-T.1	51,52,38	33,27,57	0	2.06	21.66	42.52	0	0	0	3.28	1.53	1.71	7.59	8.48	2.68	3.3	3.03	2.16	5.2
79-T.12	51,53,59	33,29,06	10.54	3.65	29.71	28.58	0	0	0	5.87	2.71	3.11	5.87	6.74	0	0	1.99	1.25	3.24
79-T.13A	51,54,09	33,29,19	14.21	26.15	22.61	17.78	0	0	0	4.46	1.27	3.41	1.75	4.7	0	0	1.85	1.8	3.66
79-T.20	51,53,03	33,29,15	8.98	6.84	56.84	5.01	0	0	0	5.59	1.77	4.02	2.45	5.55	0	0	1.91	1.05	2.96
79-T.25	51,55,47	33,28,56	0	0	0	43.81	0.96	5.11	0	21.66	6.39	16.21	0	0	0.61	1.7	3.55	1.77	5.32
79-T.27	51,56,42	33,28,09	0	44.19	22.34	4.25	0	0	1.05	0	0	0	10.83	10.72	1.3	1.42	2.49	1.41	3.9
79-T.28	51,56,42	33,28,09	3.6	3.13	48.09	20.03	0	0	0	5.53	2.91	2.45	6.26	5.27	0	0	1.61	1.12	2.73
79-T.36	51,57,47	33,26,57	29.84	36.72	19.5	4.09	0	0	0	1.12	0.68	0.38	4.23	2.34	0	0	0.6	0.49	1.09
79-T.38	51,57,03	33,27,00	37.75	28.21	22	2.29	0	0	0	4.39	1.87	2.53	0	0	0	0	0.53	0.39	0.92
79-T.39	51,55,31	33,26,54	5.98	19.43	41.24	10.11	0	0	0	5.42	2.06	3.45	3.31	5.53	0	0	1.95	1.52	3.48
79-T.42	51,58,29	33,26,17	8.77	11.98	27.19	21.44	0	0	0	2.89	1.44	1.39	11.08	10.69	0	0	2.25	0.88	3.13
79-T.44	51,24,33	33,25,53	24.22	2.06	53.77	8.81	0	0	0	2.66	1.53	1	2.42	1.57	0	0	0.78	1.17	1.95
79-T.47	51,57,46	33,24,10	6.94	7.62	28.79	24.39	0	0	0	7.01	3.49	3.37	7.31	7.05	0	0	2.25	1.78	4.03
79-T.48	51,55,38	33,23,04	4.78	1.99	33.01	27.57	0	0	0	9.45	4.71	4.54	5.22	5.03	0	0	2.05	1.63	3.69
79-T.49	51,54,38	33,23,04	14.02	13.62	33	17.91	0	0	0	5.73	2.77	2.87	3.49	3.62	0	0	1.5	1.47	2.97
79-T.50	51,52,28	33,21,38	2.64	2.1	25.71	31.8	0	0	0	7.38	3.94	3.2	10.4	8.45	0	0	2.49	1.87	4.36
79-T.55	51,50,42	33,24,39	0.03	14.38	26.16	23.78	0	0	0	0.87	0.41	0.45	14.17	15.3	0	0	3.02	1.44	4.46
79-T.59	51,49,21	33,24,58	4.47	5.5	26.85	26.8	0	0	0	6.7	3.67	2.77	10.81	8.16	0	0	2.36	1.92	4.28
79-T.6	51,52,38	33,27,57	0	1.06	37.01	27.94	0	0	0.31	0	0	0	4.82	4.1	9.97	9.36	3.32	2.12	5.43
79-T.62	51,50,49	33,23,08	6.44	10.54	27.67	26.22	0	0	0	3.8	2.16	1.47	10.64	7.22	0	0	1.99	1.86	3.84
79-T.69	51,44,40	33,27,08	7.28	17.78	21.63	28.52	0	0	0	4.03	2.15	1.74	7.27	5.88	0	0	1.8	1.92	3.71
79-T.7	51,52,38	33,27,57	23.72	5.2	43.8	17.2	0	0	1.28	0	0	0	1.63	5.04	0	0	1.14	0.98	2.12
79-T.73	51,58,33	33,20,16	6.05	3.51	32.54	25.74	0	0	0	4.95	2.32	2.58	8.14	9.07	0	0	2.65	2.45	5.1
79-T.8	51,53,07	33,28,14	5.01	3.73	29.86	31.52	0	0	0	4.44	2.12	2.26	8.44	8.98	0	0	2.27	1.37	3.65

12

Sample	Longitude	Latitude	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	LOI
79-N.11	51,49,08	33,33,03	54	17.4	8.62	8.04	5.08	0.79	0.09	0.24	3.79	1.09	0.8
79-N.18	51,50,51	33,30,49	68.1	15	3.51	3.39	2.09	0.33	0	0.09	4.02	2.59	0.54
79-N.20	51,50,51	33,30,49	64.7	15.1	5.24	4.57	2.45	0.32	0.06	0.07	4.51	2.4	0.39
79-N.21	51,50,51	33,30,49	46.5	19	13.01	10	6.49	1.1	0.03	0	2.8	0.21	0.33
79-N.24	51,44,21	33,31,15	74.2	13.6	1.46	1.15	0.64	0.13	0.03	0.04	4.56	3.31	0.65
79-N.3	51,59,46	33,34,25	64	15.2	4.04	2.35	1.29	0.44	0.06	0.04	5.03	5.11	1.93
79-N.32	51,36,02	33,35,45	71.8	13.7	2.59	0.45	1.4	0.24	0	0.07	5.94	2.69	0.94
79-N.33	51,35,39	33,36,21	72	13.5	2.35	0.69	1.64	0.31	0	0.02	4.44	2.65	2.04
79-N.34	51,35,39	33,36,21	55	8.24	6.93	16.7	1.65	0.35	0	0.09	0.08	0.22	10.5
79-N.35	51,41,48	33,43,35	47.7	16.2	10.06	7.62	6.92	1.07	0.26	0.17	4.04	1.51	4.39
79-N.40	51,37,41	33,41,37	46.5	17.5	11.39	8.29	6.58	0.97	0.03	0.29	3.54	0.14	4.43
79-N.42	51,37,10	33,41,18	51.1	17.2	9.9	10	4.16	1.13	0.06	0.14	4.37	0.39	0.91
79-N.44	51,38,48	33,40,39	66.2	16.2	3.93	4.34	1.47	0.37	0	0.09	4.29	2.18	0.92
79-N.48	51,43,27	33,46,39	51.6	16	11.12	8.8	4.63	1.82	0.09	0.17	3.12	1.16	0.74
79-N.5	51,52,58	33,32,41	73.2	13	2.71	0.65	1.63	0.51	0	0.02	2.93	3.24	1.99
79-N.52	51,32,44	33,42,46	57.2	14.9	7.32	5.99	0.66	0.84	0.13	0.07	5.74	1.54	5.47
79-N.53	51,32,31	33,42,10	54	17.6	4.15	8.38	5.48	0.83	0.03	0.14	5.6	0.85	2.4
79-N.54	51,32,30	33,42,16	69.1	10.1	3.99	4.31	2.43	0.48	0.03	0.04	2.62	0.87	5.27
79-N.6	51,52,58	33,32,41	61	13	4.59	3.21	1.69	0.75	0.06	0.06	5.74	5.92	3.98
79-N.7	51,52,58	33,32,41	42	14.1	4.55	16.4	1.14	0.75	0.03	0.38	2.09	2.84	15.6

Sample	Langitude	Latitude	Ba	Co	Cr	Cu	Ga	Ni	Pb	Sn	Sr	V	Y	Zn
79-N.11	51,49,08	33,33,03	350	19	46	29	*	40	*	*	250	150	15	120
79-N.18	51,50,51	33,30,49	645	*	370	17	21	28	11	13	325	84	17	42
79-N.20	51,50,51	33,30,49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.21	51,50,51	33,30,49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.24	51,44,21	33,31,15	600	*	116	8	12	6	5	10	123	50	13	15
79-N.3	51,59,46	33,34,25	1000	*	90	436	16	29	*	10	126	83	22	1000
79-N.32	51,36,02	33,35,45	550	*	90	5	13	13	*	10	165	55	35	32
79-N.33	51,35,39	33,36,21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.34	51,35,39	33,36,21	45	19	118	12	*	64	*	*	600	100	28	245
79-N.35	51,41,48	33,43,35	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.40	51,37,41	33,41,37	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.42	51,37,10	33,41,18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.44	51,38,48	33,40,39	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.48	51.43.27	33.46.39	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.5	51,52,58	33,32,41	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79-N.52	51,32,44	33,42,46	230	*	70	12	12	30	*	11	395	205	28	76
79-N.53	51,32,31	33,42,10	215	*	215	23	21	22	13	19	640	218	23	78
79-N.54	51,32,30	33,42,16	135	*	1000	52	11	60	14	16	165	220	28	84
79-N.6	51,52,58	33,32,41	295	15	51	5	*	32	*	*	86	33	23	63
79-N.7	51,52,58	33,32,41	342	*	104	11	*	86	*	10	615	135	22	224

Sample	Langitude	Latitude	Q	Or	Ab	An	Ne	C	Ac	Ns	DiWo	DiEn	DiFs	HyEn	HyFs	OIFo	OIFa	Mt	iL	C_I	D_I
79-N.11	51,49,08	33,33,03	1.26	6.55	32.6	27.5	0	0	0	0	5.43	2.94	2.31	9.97	7.83	0	0	2.1	1.53	3.62	40.4
79-N.18	51,50,51	33,30,49	23.2	15.5	34.4	15.4	0	0	0	0	0.69	0.37	0.29	4.91	3.85	0	0	0.86	0.63	1.5	73
79-N.20	51,50,51	33,30,49	15.1	14.4	38.5	13.9	0	0	0	0	3.76	1.83	1.86	4.36	4.44	0	0	1.23	0.61	1.84	68
79-N.21	51,50,51	33,30,49	0	1.27	24.1	39.4	0	0	0	0	4.69	2.41	2.15	2.17	1.94	8.37	8.24	3.14	2.13	5.27	25.4
79-N.24	51,44,21	33,31,15	31	19.8	38.9	5.76	0	0.44	0	0	0	0	0	1.62	1.85	0	0	0.38	0.25	0.63	89.7
79-N.3	51,59,46	33,34,25	8.26	31.1	43.7	3.81	0	0	0	0	3.42	1.45	1.97	1.86	2.53	0	0	1.01	0.86	1.87	83.1
79-N.32	51,36,02	33,35,45	22.9	16.1	50.9	2.26	0	0.18	0	0	0	0	0	3.55	3.04	0	0	0.63	0.46	1.09	89.9
79-N.33	51,35,39	33,36,21	31.9	16.1	38.5	3.52	0	2.12	0	0	0	0	0	4.21	2.51	0	0	0.6	0.6	1.2	86.5
79-N.34	51,35,39	33,36,21	36	1.47	0.76	24.2	0	0	0	0	13.7	4.65	9.41	0	0	0	0	1.79	0.75	2.54	38.2
79-N.35	51,41,48	33,43,35	0	9.45	27.2	22.9	4.82	0	0	0	7.14	4.14	2.66	0	0	9.91	7.03	2.58	2.15	4.73	41.5
79-N.40	51,37,41	33,41,37	0	0.88	31.7	33.3	0	0	0	0	4.31	2.31	1.86	1.64	1.32	9.45	8.41	2.87	1.95	4.83	32.6
79-N.42	51,37,10	33,41,18	0	2.36	37.2	26.8	0.34	0	0	0	10.1	4.85	5.03	0	0	4.05	4.64	2.48	2.2	4.68	39.9
79-N.44	51,38,48	33,40,39	20.3	13.1	36.7	18.6	0	0	0	0	1.33	0.59	0.74	3.13	3.88	0	0	0.97	0.71	1.68	70
79-N.48	51.43.27	33.46.39	2.11	7.03	27	26.9	0	0	0	0	7.45	3.75	3.53	8.11	7.64	0	0	2.89	3.54	6.44	36.2
79-N.5	51,52,58	33,32,41	39.7	19.6	25.3	3.3	0	3.59	0	0	0	0	0	4.17	2.65	0	0	0.74	0.99	1.73	84.6
79-N.52	51,32,44	33,42,46	5.11	9.72	51.8	11.1	0	0	0	0	8.6	1.61	7.65	0.15	0.69	0	0	1.9	1.7	3.6	66.6
79-N.53	51,32,31	33,42,10	0	5.19	43.5	21	2.96	0	0	0	9.16	6.48	1.88	0	0	5.38	1.72	1.13	1.63	2.76	51.6
79-N.54	51,32,30	33,42,16	40.1	5.5	23.7	14.1	0	0	0	0	3.68	2.07	1.45	4.42	3.09	0	0	1.05	0.97	2.02	69.2
79-N.6	51,52,58	33,32,41	24.6	36.6	0	0	0	0	2.44	11.2	6.95	3.11	3.81	1.31	1.6	0	0	0	1.49	1.49	61.2
79-N.7	51,52,58	33,32,41	2.46	20	21.1	24.6	0	0	0	0	9.24	3.4	6.04	0	0	0	0	1.39	1.7	3.08	43.5



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

د. مری: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۱ از ۱۱ صفحه

درخواست کننده: شرکت توسعه علم زمین

شماره گزارش: M-۷۹-۳۸

تاریخ گزارش: ۱۳۸۷/۱۲/۱۰

ریس. ریت ۹۳۴/۰۰۰۰۰۰

Quantitative Analysis Report: spect. ICP

Oxides in % & trace elements in ppm

" > a " : greater than a

" < a " : less than a

blank space : not requested

Note: * indicates the impossibility of the analysis

گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری

تعدادها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب جزء در میلیون

a : بیشتر از

a : کمتر از

جای خالی : درخواست نشده است

نرمیخت: تجزیه عناصری که با مشخص شده مقور نشده است

Field No	79.T.1	79.T.3	79.T.9	79.T.11	79.T.12A	79.T.12	79.T.13B	79.T.17	79.T.20	79.T.22
Lab. No.	M.79.443	444	445	446	447	448	449	450	451	452
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3										
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO										
TiO2										
P2O5										
L.O.I.										
Ag										
B										
Ba	128	380	125	335	33	190	>1000	540	478	24
Be										
Bi		<5	<5				<5	<5	<5	
Co		14	17				17	26	12	
Cr	32	72	56	98	80	56	60	56	44	50
Cu	44	54	>1000	176	400	18	48	16	5	<5
Ga	21			18	18	19				35
In										
Ni	62	48	42	90	79	44	68	36	32	65
Pb				8	16	9	8	7	19	
Sc										
Sn	34			11	46	18	18	19	13	18
Sr	460	358	685	342	590	300	278	186	228	>1000
V	245	184	200	140	118	150	162	195	80	196
Y	18	33		28	28	22	36	25	23	23
Yb										
Zn	126	90	90	100	142	130	70	125	56	145

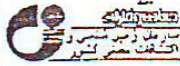
Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: هوشنگ - سجوی - مابتری

نظارت کننده: سید سعید

تاریخ: نمونه شماره ۷۹.ت.۱۹ در صفحه ۱۱ دارد شده است.



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

Rls. به

مهره آزمایشات

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

د. مور: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۲ از ۱۱ صفحه

در خدمت کننده:

شماره گزارش:

تاریخ گزارش:

Quantitative Analysis Report: spect. ICP

Oxides in % & trace elements in ppm

" > a " : greater than a

" < a " : less than a

blank space : not requested

Note: * indicates the impossibility of the analysis

گزارش آزمایش کمی میکرومتری:

تکمیل داده ها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm در متن

a " : بیشتر از

a " : کمتر از

جای خالی : درخواست نشده است

ترجیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مقرون بوده است

Field No	79.T.24	79.T.25	79.T.27	79.T.29	79.T.30	79.T.35	79.T.36	79.T.37	79.T.38	79.T.39
Lab. No	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3										
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO										
TiO2										
P2O5										
L.O.I.										
Ag										
B										
Ba	345	66	560	29	20	338	750	600	720	610
Be										
Br			<5	<5	<5			<5		
Co			18	13	11		8	9		13
Cr	72	32	78	62	62	38	72	37	104	32
Cu	40	8	<5	6	<5	85	<5	29	32	20
Ga	17	21				17	12		11	17
In										
Ni	62	54	23	37	23	26	11	20	13	46
Pb	12						11			8
Sc										
Sn	<10	34				14	<10		<10	16
Sr	330	442	84	270	80	285	134	130	135	198
V	140	192	125	120	54	175	54	25	80	112
Y	23	22	20	18	17	18	14	33	18	
Yb										
Zn	85	140	45	130	56	90	28	76	52	63

Analysed by :

Approved by :

تجزیه کننده: بهروش - بابتری

تایید مسئول:

سید علی



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

Ris. ردل

مزینه آزمایشات:

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

شماره: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۳ از ۱۱ صفحه

در خدمت کننده:

شماره گزارش:

تاریخ گزارش:

گزارش آزمایش کمی میکرومتری: ICP spect.
 Oxides in % & trace elements in ppm
 " > a " : greater than a
 " < a " : less than a
 blank space : not requested
 Note: * indicates the impossibility of the analysis

تکمیل بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm در %
 " > a " : بیشتر از a
 " < a " : کمتر از a
 جای خالی : درخواست نشده است
 توضیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مقدور نشده است

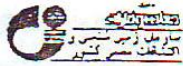
Field No.	79.T.40	79.T.42	79.T.43	79.T.47	79.T.48	79.T.49	79.T.50	79.T.52	79.T.55	79.T.56
Lab. No.	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3										
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO										
TiO2										
P2O5										
L.C.I.										
Ag										
B										
Ba	275	480	142	240	183	500	162	236	621	907
Be										
Bi		<5		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Co	7	17		22	26	16	22	36	41	42
Cr	46	132	56	64	54	48	56	86	112	141
Cu	15	60	<5	54	32	44	34	70	158	91
Ga	24		13							
In										
Ni	37	31	24	32	58	24	36	116	157	208
Pb	<5									
Sc										
Sn	<10		<10							
Sr	260	395	310	338	458	400	440	400	288	386
V	50	118	74	200	140	100	148	250	246	297
Y	43	24	23	24	23	23	18	20	23	50
Yb										
Zn	40	125	44	135	140	75	98	96	139	148

Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: بهریش - حسینی
تایید مسئول:

سید علی



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

Ris. ریال

هزینه آزمایشات:

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

کد مور: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۴ از ۱۱ صفحه

در حالت کنند:

شماره کارفرما:

تاریخ کارفرما:

Quantitative Analysis Report spect. ICP گزارش آزمایش کمی میکرومتری:
 Oxides in % & trace elements in ppm تعیین داده بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm در این
 " > a " : greater than a " > a " : بیشتر از a
 " < a " : less than a " < a " : کمتر از a
 blank space : not requested جای خالی : درخواست نشده است
 Note: * indicates the impossibility of the analysis توضیحات: * نموده عناصری که با * مشخص شده مقادیر تقریبی است

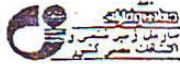
Field No	79.T.60	79.T.64	79.T.66	79.T.68	79.T.70	79.T.72	79.T.75	79.T.77	79.T.79	79.K.2
Lab. No.	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3										
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO										
TiO2										
P2O5										
L.O.I.										
Ag										
B										
Ba	559	400	910	>1000	436		63	586	392	553
Be										
Bi	5	5	5	5	5		5		5	5
Co	7	31	7	16	14		49		91	34
Cr	60	23	36	34	91		176	168	206	190
Cu	43	16	39	35	8		>1000	93	67	21
Ga								25		
In										
Ni	39	116	43	103	86		263		236	102
Pb								650		
Sc										
Sn								11		
Sr	197	296	140	420	453		950	400	302	452
V	33	236	130	168	117		586	138	650	246
Y	41	33	20	45	36		40	24	30	24
Yb										
Zn	35	120	139	123	80		386	76	224	112

Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: سید علی - مابتری
تایید مسئول:

سید علی



Geological Survey of Iran

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

کد مور: ۷۹-۴۲۱۷

page of pages

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

صفحه ۵ از ۱۱ صفحه

Code:

Geochemistry Laboratories

Requested by:

درخواست کننده:

Report No.:

شماره گزارش:

Date of report:

تاریخ گزارش:

Cost of analysis:

Rls. ریال

میزان آزمایشات:

گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری: spect. ICP

Oxides in % & trace elements in ppm
 " > a " : greater than a
 " < a " : less than a
 blank space : not requested
 Note: * indicates the impossibility of the analysis

کمیتها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm در آن
 " > a " : بیشتر از a
 " < a " : کمتر از a
 جای خالی : درخواست نشده است
 توضیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مقادیر ندارد است

Field No.	79.K.3	79.K.4	79.K.5	79.K.7	79.K.8	79.K.11	79.K.12	79.K.13	79.K.14	79.K.15
Lab. No.	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3										
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO										
TiO2										
P2O5										
L.O.I.										
Ag										
B										
Ba	40	650	423	3		40	650	423	89	73
Be	152	39	236	600	587					
Bi	65	65	65	65	65	65			65	65
Co	10	46	20	41	12	30			80	61
Cr	75	321	100	238	25	79	250	128	386	120
Cu	16	16	39	81	35	60	453	35	29	40
Ga							35	22		
In										
Ni	36	182	43	123	49	90	118	82	250	152
Pb							1000	8		
Sc										
Sn							18	13		
Sr	753	264	687	473	>1000	596	337	235	223	342
V	100	310	163	268	150	143	250	223	427	587
Y	18	29	32	29	13	55	45	29	55	48
Yb										
Zn	115	200	103	124	36	140	1000	110	390	263

Analysed by:
Approved by:

تجزیه کننده: مهرش - سجوی - حسینی
تایید مسئول:

سجوی



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

R/s. ریش

میزه آزمایشات:

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

کد پرونده: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۶ از ۱۱ صفحه

در حرکت کننده:

شماره خزونه:

تاریخ خزونه:

Quantitative Analysis Report. spect. ICP خزونه آزمایش کمی فیلترشده
 Oxides in % & trace elements in ppm نسبتها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm در متن
 " > a " : greater than a a بیشتر از " > a "
 " < a " : less than a a کمتر از " < a "
 blank space : not requested جای خالی : درخواست نشده است
 Note: * indicates the impossibility of the analysis توضیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مقدر نشده است

Field No.	77.K.16	79.K.17	79.K.18	79.K.23	79.K.25	79.K.26	79.K.28	79.K.30	79.K.32	79.K.33
Lab. No.	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3										
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO										
TiO2										
P2O5										
L.O.I.										
Ag										
B										
Ba	436	345	246	512	>1000	320	850	710	253	290
Be										
Bi	5		5	5	5		5			5
Co	12					20		6	19	14
Cr	16	43	65	51	286	51	43	80	41	50
Cu	35	42	102	159	60	14	24	9	11	19
Ga		6	29	16		16	16			11
In										
Ni	52	34	136	65	89	51	30	30	51	43
Pb										
Sc										
Sn										
Sr	176	162	523	243	750	193	359	286	613	281
V	85	89	400	103	240	120	51	61	122	5
Y	17	14	26	15	18	18	9	12	16	20
Yb										
Zn	91	29	86	100	168	138	55	53	86	56

Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: سنجی - باسری
 تشدید مسئول: سنجی



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

Rls. ریال

میزان آزمایشات

بسمه تعالی
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

کد مور: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۷ از ۱۱ صفحه

در خدمت کنند:

شماره گزارش:

تاریخ گزارش:

گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری: ICP sect.
 کمیتها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب گرم در تن
 علامت بکاررفته: " $> a$ " : بیشتر از a
 " $< a$ " : کمتر از a
 blank space : not requested
 جای خالی : درخواست نشده است
 توضیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مقرون بوده است
 Note: * indicates the impossibility of the analysis

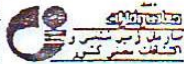
Field No	79.K.35	79.K.36	79.K.37	79.K.39	79.K.40	79.K.43	79.K.45	79.K.47	79.K.48	79.N.1
Lab. No.	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512
SiO2										
Al2O3									12.5	
Fe2O3	2.9		16.5	8.1	3.2	10.2	9.2	>20.0		
CaO									1.2	
MgO									0.3	
K2O								1.8		
Na2O									3.2	
MnO								0.01		
TiO2										
P2O5										
L.O.I.								0.12		
Ag										
B										
Ba	201	250	590	140	495	108	178	36	600	143
Be										
Bi	5	5								5
Co	8	28		20		16	18	80		29
Cr	21	83	101	34	80	30	26	25	75	112
Cu	54	28	52	31	10	32	15	223	14	15
Ga	12	29	29		16				18	
In										
Ni	35	78	81	55	29	50	65	600	73	100
Pb	17				10		6	14		
Sc										
Sn	<10	25	43		<10	<10	14	24	<10	
Sr	239	450	400	200	189	115	186		180	296
V	60	256	250	164	54	140	13		24	210
Y	15	22	21	18	14	31	17	29	29	20
Yb										
Zn	75	115	138	88	71	75	66	115	53	193

Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: سبزی - باقری
نظارت مسئول:

سبزی



Geological Survey of Iran

بسمه تعالی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

د. مروری: ۷۹-۴۲۱۷

page of pages

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

صفحه ۸ از ۱۱ صفحه

Code:

Geochemistry Laboratories

Requested by:

در خدمت کتلاو:

Report No.:

شماره گزارش:

Date of report:

تاریخ گزارش:

Cost of analysis:

Rls. ریال

هزینه آزمایشات:

Quantitative Analysis Report spect. ICP گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری:

Oxides in % & trace elements in ppm

کسیدها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm در وزن

" > a " : greater than a

a بیشتر از a

" < a " : less than a

a کمتر از a

blank space : not requested

جای خالی : درخواست نشده است

Note: * indicates the impossibility of the analysis

توضیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مفروضه شده است

Field No.	79.N.2	79.N.3	79.N.6	79.N.7	79.N.8	79.N.9	79.N.11	79.N.12	79.N.18	79.N.19
Lab. No.	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3								1.3		
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO								0.05		
TiO2										
P2O5										
L.O.I.										
Ag								< 1		
B										
Ba	26	> 1000	295	342	586	326	350	700	645	720
Be										
Bi			< 5	< 5	< 5		< 5	< 5		
Co			15		31		19	9		
Cr	69	90	51	104	300	63	96	238	370	105
Cu	11	436	< 5	11	30	16	29	< 5	17	12
Ga	13	16				26			21	22
In										
Ni	11	29	32	86	220	59	40	168	28	30
Pb									11	8
Sc										
Sn	< 10	< 10		< 10	35	20			13	27
Sr	72	126	86	615	356	120	250	143	325	500
V	85	83	33	135	330	350	150	68	84	175
Y	29	22	23	22	42	26	15	26	17	44
Yb										
Zn	205	> 1000	68	224	248	434	120	55	42	58

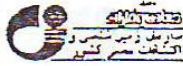
Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: سبزی - بهرین - باشری

تایید مسئول:

سبزی



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

R/s. ریل

مزینه آزمایشات:

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

کد مور: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۹ از ۱۱

درخواست کننده:

شماره گزارش:

تاریخ گزارش:

گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری: spect. ICP
 ترکیب درصد بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm
 علامت بکاررفته: " > a " : بیشتر از a
 " < a " : کمتر از a
 blank space : not requested
 Note: * indicates the impossibility of the analysis
 توضیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مذکور نشده است

Field No	79.N.22	79.N.23	79.N.24	79.N.26	79.N.27	79.N.29	79.N.32	79.N.34	79.N.36	79.N.37
Lab. No.	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3		2.5								
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO		0.13								
TiO2										
P2O5										
L.O.I.										
Ag		1								
B										
Ba	90		600	815	300	705	550	45	162	380
Be										
Bi	<5	<5			<5			<5	<5	
Co	33	18			13			19	24	
Cr	66	56	116	220	70	117	90	118	60	220
Cu	44	6	8	6	28	42	<5	12	8	28
Ga			12	13		16	13			17
In										
Ni	52	28	6	235	43	18	13	64	56	142
Pb			5							
Sc										
Sn			<10	<10		<10	<10			42
Sr	400	104	123	155	150	150	165	600	185	860
V	240	74	50	23	84	34	55	100	215	220
Y	18	18	13	18	28	40	35	28	34	27
Yb										
Zn	130	330	15	17	50	22	32	245	118	135

Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: برورش - حسینی
تایید مسئول:

۱۶۸

سکیر



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

Rls. ریال

میزان آزمایشات:

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

د. مور: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۱۰ از ۱۱ صفحه

درخواست کننده:

شماره کارفرما:

تاریخ کارفرما:

Quantitative Analysis Report: spect. ICP

گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری:

Oxides in % & trace elements in ppm

تکمیل بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm در متن

" > a " : greater than a

a " : بیشتر از a

" < a " : less than a

a " : کمتر از a

blank space : not requested

جای خالی : درخواست نشده است

Note: * indicates the impossibility of the analysis

توضیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مذکور نشده است

Field No	79.N.38	79.N.41	79.N.45	79.N.48	79.N.52	79.N.53	79.N.54	79.N.55	79.N.56	79.N.58
Lab. No.	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542
SiO2										
Al2O3										
Fe2O3										
CaO										
MgO										
K2O										
Na2O										
MnO										
TiO2										
P2O5										
L.O.I.										
Ag										
B										
Ba	475	14	195	378	230	215	135	30	186	163
Be										
Bi	<5	<5	<5	<5			65		65	65
Co	37	17	37	38					13	
Cr	56	182	42	100	70	215	>1000	346	80	110
Cu	42	6	380	17	12	23	52	48	35	42
Ga					12	21	11	65		24
In										
Ni	53	46	46	30	30	22	60	290		100
Pb						13	14			11
Sc										
Sn					11	19	16	<10		12
Sr	750	355	670	500	395	640	165	60	532	300
V	340	335	230	285	205	218	220	19	159	300
Y	34	27	36	23	28	23	28	15	26	24
Yb										
Zn	18	210	140	142	76	78	84	85	176	222

Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: برزش - سنجی - مابری

تایید مسئول:

سنگری



Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

سه تعلق

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

شماره: ۷۹-۴۲۱۷

صفحه ۱۱ از ۱۱ صفحه

درخواست کننده:

شماره گزارش:

تاریخ گزارش:

Cost of analysis:

Rls. ریال

هزینه آزمایشات:

Quantitative Analysis Report: ssect. ICP

گزارش آزمایش کلسیم میکرومتری:

Oxides in % & trace elements in ppm

اکسیدها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب ppm در متن

" > a " : greater than a

a : بیشتر از a

علامت بزرگتر:

" < a " : less than a

a : کمتر از a

blank space : not requested

جای خالی : درخواست نشده است

Note: * indicates the impossibility of the analysis

توضیحات: تجزیه عناصری که با * مشخص شده مقدور نشده است

Field No.	79.N-60	79.N-61	79.N-62	79.N-63	79.T-19				
Lab. No.	543	544	545	546	450A				
SiO2									
Al2O3									
Fe2O3	0.1								
CaO									
MgO									
K2O									
Na2O									
MnO	1.8								
TiO2									
P2O5									
L.O.I.									
Ag	1								
B									
Ba		453		163	390				
Be									
Bi	15	15		15	15				
Co	9	22	25	7	18				
Cr	69	100	197	92	80				
Cu	32	43	10	60	15				
Ga									
In									
Ni	45	53	150	32	25				
Pb			13						
Sc									
Sn			34		14				
Sr	>1000	>1000	>1000	250	>1000				
V	50	115	200	50	175				
Y	15	29	45	23	26				
Yb									
Zn	45	110	263	35	140				

Analysed by:

Approved by:

تجزیه کننده: سنجی - ابریشم - باقری
تشخیص مسلولی:

سنگریز

PAGE 1		WET CHEMISTRY LABS				
		XRF.LAB				
		Hg	Ta	Rb	Sm	Yb
LAB.N	FIELD.N	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
226	79K2	3.1	0.51	32	3.9	1.2
227	79K3	3.0	0.42	31	3.1	1.6
228	79K14	2.7	0.61	42	3.2	1.3
229	79K15	2.6	0.42	37	4.2	1.4
230	79K17	2.2	0.51	39	3.9	1.3
231	79K18	2.3	0.54	43	5.1	1.2
232	79K20	2.7	0.61	31	4.0	1.0
233	79K22	2.5	0.39	34	4.1	1.4
234	79K23	1.9	0.42	31	4.2	1.3
235	79K25	2.8	0.49	32	3.9	1.2
236	79K26	2.7	0.51	34	3.7	1.5
237	79K29	2.0	0.52	22	2.0	1.3
238	79N1	2.8	0.54	35	3.5	1.0
239	79N3	3.1	0.56	36	3.2	1.7
240	79N11	3.0	0.51	33	3.3	1.8
241	79N22	3.0	0.50	22	3.5	1.2
242	79N27	3.1	0.51	31	3.9	1.3
243	79N41	3.1	0.48	32	4.5	1.7
244	79N48	2.9	0.42	36	4.7	1.6
245	79N52	2.8	0.34	31	1.1	1.5
246	79N56	2.6	0.41	32	4.2	1.2
247	79N58	2.8	0.42	34	4.5	1.3
248	79T1	4.6	0.49	24	2.2	1.9
249	79T11	3.7	0.80	32	2.3	1.0
250	79T12	4.0	0.60	42	2.6	1.2
251	79T35	4.2	0.26	28	2.9	1.3
252	79T47	3.0	0.32	23	2.8	1.3
253	79T48	3.8	0.21	27	1.3	1.1
254	79T49	2.8	0.81	52	3.9	1.4
255	79T50	2.9	0.23	27	4.9	1.6
256	79T55	3.5	0.39	42	3.8	1.8
257	79T70	3.1	0.64	33	3.1	1.3

PAGE 2		WET CHEMISTRY LABS	
		XRF.LAB	
		Hg	
LAB.N	FIELD.N		
226	79K2	6.3	
227	79K3	5.6	
228	79K14	5.1	
229	79K15	5.1	
230	79K17	5.2	
231	79K18	3.9	
232	79K20	5.1	
233	79K22	3.7	
234	79K23	4.1	
235	79K25	4.2	
236	79K26	4.3	
237	79K29	4.4	
238	79N1	4.7	
239	79N3	4.7	
240	79N11	4.8	
241	79N22	4.1	
242	79N27	4.0	
243	79N41	3.0	
244	79N48	3.0	
245	79N52	3.1	
246	79N56	3.1	
247	79N58	3.2	
248	79T1	3.0	
249	79T11	3.3	
250	79T12	3.3	
251	79T35	3.3	
252	79T47	3.0	
253	79T48	3.0	
254	79T49	3.2	
255	79T50	3.6	
256	79T55	6.7	
257	79T70	5.1	

ANALYSIS REPORT
XRF LAB

CHARGE NO.	INSTR.	NO	Fe	Ni	Ce	Sm
PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
222	79K11	140	1.0	0.1	29	01
223	79K12	174	1.0	3.0	21	01
224	79K40	86	0.99	2.1	37	28
226	79K15	102	0.63	2.3	23	27
228	79K27	100	0.90	2.7	41	30
227	79K48	140	0.85	4.2	33	35
240	79N12	124	0.97	8.9	30	35
247	79N18	128	0.76	2.9	44	28
248	79N24	100	0.99	7.9	18	25
250	79N26	103	0.10	7.1	38	19
251	79N27	103	0.72	6.9	29	16
252	79N45	103	0.43	4.5	27	03
253	79N52	140	0.77	4.6	45	03
254	79N63	140	0.89	9.9	49	15
255	79T30	107	0.90	2.2	25	19
257	79T37	153	0.92	2.3	48	14
258	79T39	129	0.43	4.5	32	18
259	79T40	151	0.01	0.7	34	17
275	79T70	121	0.28	5.8	46	21

CHARGE NO.	INSTR.	NO	Fe
PPM	PPM	PPM	PPM
222	79K11	140	1.0
223	79K12	174	1.0
224	79K40	86	1.1
226	79K15	102	1.0
228	79K27	100	1.0
227	79K48	140	1.0
240	79N12	124	1.1
247	79N18	128	1.0
248	79N24	100	1.0
250	79N26	103	1.0
251	79N27	103	1.0
252	79N45	103	1.0
253	79N52	140	1.0
254	79N63	140	1.0
255	79T30	107	1.0
257	79T37	153	1.0
258	79T39	129	1.0
259	79T40	151	1.0
275	79T70	121	1.0

پیوست شماره 4

تفسیر دیگرامها

Granite Discrimination Diagrams

SiO₂-Na₂O+K₂O (Peacock, 1931)

Alkalic
Calc-Alkalic
Calcic

Log Y+Nb-Log Rb (Pearce, 1984)

Syn-Colg Syn-collision granites
VAG Volcanic Arc Granites
WPG Within Plate Granites
ORG Ocean Ridge Granites

Log Y-Log Rb (Pearce, 1984)

Syn-Colg Syn-collision granites
VAG Volcanic Arc Granites
WPG Within Plate Granites
ORG Ocean Ridge Granites

SiO₂-K₂O (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG Island arc granitoids
CAG Continental arc granitoids
CCG Continental collision granitoids
RRG Rift-related granitoids
CEUG Continental epeirogenic uplift granitoids

POG Post-orogenic granitoids
OP Oceanic plagiogranites

SiO₂-Al₂O₃ (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG Island arc granitoids
CAG Continental arc granitoids
CCG Continental collision granitoids
RRG Rift-related granitoids
CEUG Continental epeirogenic uplift granitoids
POG Post-orogenic granitoids

SiO₂-FeOt/(FeOt+MgO) (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG Island arc granitoids
CAG Continental arc granitoids
CCG Continental collision granitoids

RRG Rift-related granitoids
CEUG Continental epeirogenic uplift granitoids
POG Post-orogenic granitoids

MgO-FeOt (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG	Island arc granitoids
CAG	Continental arc granitoids
CCG	Continental collision granitoids
RRG	Rift-related granitoids
CEUG	Continental epeirogenic uplift granitoids

CaO-FeO+MgO (Maniar and Piccoli, 1989)

IAG	Island arc granitoids
CAG	Continental arc granitoids
CCG	Continental collision granitoids
RRG	Rift-related granitoids
CEUG	Continental epeirogenic uplift granitoids

A/CNK-A/NK (Maniar and Piccoli, 1989)

These are molar values of A=Al₂O₃ C=CaO N=Na₂O K=K₂O

Peralkaline
Metaluminous
peraluminous

R1-R2 (Batchelor and Bowden, 1985)

Calculation of R1 and R2 parameters
 $R1 = 4Si - 11(Na + K) - 2(Fe + Ti)$
 $R1 = 4900 - 11(233) - 2(12 + 22 + 1) = 2267$
 $R2 = 6Ca + 2Mg + Al$
 $R2 = 72 + 2 + 258 = 332$

- 1 Mantle Fractionates
- 2 Pre-Plate Collision
- 3 Post-Collision Uplift
- 4 Late-Orogenic
- 5 Anorogenic
- 6 Syn-collision
- 7 Post-Orogenic

B-A (Debon et LeFort, 1983)

Peraluminous

- I Muscovite or muscovite > biotite
- II Biotite > muscovite
- III Biotite

Metaluminous

- IV Mainly hornblende and biotite (biotite, hornblende, orthopyroxene, clinopyroxene, primary epidote, sphene)
- V High prop. Cpx +/- primary epidote +/- sphene
- VI Exceptional igneous rocks
- LG Leuco Granitoids

A=Al-(K+Na+2Ca)

B=Fe+Mg+Ti

(SiO₂-Na₂O+K₂O (Peacock, 1931

Alkalic
Calc-Alkalic
Calcic

(Log Y+Nb-Log Rb (Pearce, 1984

Syn-collision granites Syn-Colg
Volcanic Arc Granites VAG
Within Plate Granites WPG
Ocean Ridge Granites ORG

(Log Y-Log Rb (Pearce, 1984

Syn-collision granites Syn-Colg
Volcanic Arc Granites VAG
Within Plate Granites WPG
Ocean Ridge Granites ORG

(SiO₂-K₂O (Maniar and Piccoli, 1989

Island arc granitoids IAG
Continental arc granitoids CAG
Continental collision granitoids CCG
Rift-related granitoids RRG
Continental epeirogenic uplift granitoids CEUG
Post-orogenic granitoids POG
Oceanic plagiogranites OP

(SiO₂-Al₂O₃ (Maniar and Piccoli, 1989

Island arc granitoids IAG
Continental arc granitoids CAG
Continental collision granitoids CCG
Rift-related granitoids RRG
Continental epeirogenic uplift granitoids CEUG
Post-orogenic granitoids POG

(SiO₂-FeO/(FeO+MgO) (Maniar and Piccoli, 1989

Island arc granitoids IAG
Continental arc granitoids CAG
Continental collision granitoids CCG
Rift-related granitoids RRG
Continental epeirogenic uplift granitoids CEUG
Post-orogenic granitoids POG

(MgO-FeO (Maniar and Piccoli, 1989

Island arc granitoids IAG
Continental arc granitoids CAG
Continental collision granitoids CCG
Rift-related granitoids RRG
Continental epeirogenic uplift granitoids CEUG

Island arc granitoids	IAG
Continental arc granitoids	CAG
Continental collision granitoids	CCG
Rift-related granitoids	RRG
Continental epeirogenic uplift granitoids	CEUG

(ACNK-A/NK (Maniar and Piccoli, 1989

These are molar values of A=Al₂O₃ C=CaO N=Na₂O K=K₂O

Peralkaline
Metaluminous
peraluminous

(R1-R2 (Batchelor and Bowden, 1985

Calculation of R1 and R2 parameters

millicat per 100g	cat proport	number cations	mol wt	
1220	1,220 x1	70,09	73,70	SiO ₂
1	0,01 x1	79,90	0,10	TiO ₂
208	0,208 x2	101,96	13,17	Al ₂ O ₃
12	0,12 x2	109,79	0,99	Fe ₂ O ₃
	22 0,22 x1	71,80	1,71	FeO
1	0,01 x1	24,30	0,77	MgO
12	0,12 x1	56,08	0,70	CaO
119	0,119 x2	71,98	3,79	Na ₂ O
118	0,118 x2	96,20	0,38	K ₂ O

$$(R1=4Si-11(Na+K)-2(Fe+Ti)$$

$$R1=4900-11(233)-2(12+22+1)=2267$$

$$R2=6Ca+2Mg+Al$$

$$R2=72+2+258=332$$

Mantle Fractionates	1
Pre-Plate Collision	2
Post-Collision Uplift	3
Late-Orogenic	4
Anorogenic	0
Syn-collision	6
Post-Orogenic	7

(B-A (Debon et LeFort, 1983

	Peraluminous
Muscovite or muscovite>biotite	I
Biotite>muscovite	II
Biotite	III

Metaluminous

,Mainly hornblende and biotite (biotite, hornblende, orthopyroxene	IV
(clinopyroxene, primary epidote, sphene	
High prop. Cpx +/- primary epidote +/- sphene	V
Exceptional igneous rocks	VI
Leuco Granitoids	LG

(A=Al-(K+Na+2Ca
B=Fe+Mg+Ti

Rock Classification Diagrams

SiO₂-Na₂O-K₂O (Cox et al, 1979)

Basalt
Basalt andesite
Andesite
Dacite
Hawaiiite
Mugearite
Trachyandesite
Benmorite
Rhyolite
Trachyte
Phonolite
Nephelinite

Log Zr/TiO₂-SiO₂ (Winchester and Floyd, 1977)

Basalt-Trachyte-Nephelinite
Sub alkaline basalt
Alkaline basalt
Andesite
Trachyte-andesite
Phonolite
Trachyte
Rhyodacite-Dacite
Rhyolite
Comendite-Pantellerite

Log Nb/Y-Log Zr/TiO₂ (Winchester and Floyd, 1977)

Sub alkaline basalt
Alkaline basalt
Andesite/Basalt
Andesite
Trachyandesite
Rhyodacite/Dacite
Trachyte
Rhyolite
Comendite-Pantellerite
Phonolite

MgO-Al₂O₃-FeO_t (Pearce et al., 1977))

- 1 Spreading Center
- 2 Orogenic
- 3 Ocean Ridge
- 4 Ocean Island
- 5 Continental

K₂O-SiO₂ (Gill,1981)

Low Potassium
Medium Potassium
High Potassium

E-type MORB and tholeiitic WPB and differentiates	D
Alkaline WPB and WPB and differentiates	C
Destructive plate-margin basalts and differentiates	D

.Note: WPB: Within plate Basalts

(Alk (Na2O+K2O) - MgO - FeOt (Irvine and Baragar, 1971

Calc-Alkaline
Tholeiitic

(SiO2 - Alk (Na2O+K2O) (Irvine and Baragar, 1971

Alkaline
Sub Alkaline

(SiO2 - FeOt/MgO (Miyashiro, 1974

Calc-Alkaline
Tholeiite

(FeOt/MgO - FeOt (Miyashiro, 1974

Note: If FeOt is not found in your database, but FeO and Fe2O3 are present, Minpet will
.calculate the FeOt using FeO and Fe2O3

(FeOt/MgO - TiO2 (Miyashiro, 1974

Note: If FeOt is not found in your database, but FeO and Fe2O3 are present, Minpet will
.calculate the FeOt using FeO and Fe2O3

(MnO*10 - P2O5*10 - TiO2/10 (Mullen, 1983

Calc-Alkaline Basalts	CAB
Island Arc Tholeiites	IAT
Mid-Ocean Ridge Basalts	MORB
Ocean Island Andesites	OIA
Ocean Island Tholeiites	OIT

Note: If Ti is not found in your database, but TiO2 Wt% is present, Minpet will convert TiO2
.to Ti ppm. Data must have 45<SiO2<54

((MgO - Al2O3 - FeOt (Pearce et al., 1977

Spreading Center	1
Orogenic	2
Ocean Ridge	3
Ocean Island	4
Continental	0

Note: If FeOt is not found in your database, but FeO and Fe2O3 are present, Minpet will
.calculate the FeOt using FeO and Fe2O3. Data must have 51<SiO2<56

(K2O - SiO2 (Gill, 1981

Low Potassium
Medium Potassium
High Potassium

Ti-V (Shervais, 1982)

ARC Island Arc Basalts
OFB Ocean Floor Basalts

Th-Ta-Hf/3 (Wood, 1980)

A N-type MORB
B E-type MORB and tholeiitic WPB and differentiates
C Alkaline WPB and WPB and differentiates
D Destructive plate-margin basalts and differentiates

Note: WPB: Within plate Basalts.

Th-NB/16-Hf/3 (Wood, 1980)

A N-type MORB
B E-type MORB and tholeiitic WPB and differentiates
C Alkaline WPB and WPB and differentiates
D Destructive plate-margin basalts and differentiates

Alk (Na₂O+K₂O) - MgO -FeO_t (Irvine and Baragar, 1971)

Calc-Alkaline
Tholeiitic

SiO₂ - Alk (Na₂O+K₂O) (Irvine and Baragar, 1971)

Alkaline
Sub Alkaline

SiO₂ -FeO_t/MgO (Miyashiro, 1974)

Calc-Alkaline
Tholeiite
FeO_t/MgO-FeO_t (Miyashiro, 1974)

MnO*10-P₂O₅*10-TiO₂/10 (Mullen, 1983)

CAB Calc-Alkaline Basalts
IAT Island Arc Tholeiites
MORB Mid-Ocean Ridge Basalts
OIA Ocean Island Andesites
OIT Ocean Island Tholeiites

Basalt Discrimination Diagrams

Zr/4-Y-Nb/2 (Meschede, 1986, Figure 1)

AI-AII	WPA (within plate Alkaline Basalts)
AII-C	WPT (within plate Tholeiites)
B	P MORB (Mid-Ocean Ridge Basalts)
D	N MORB (Mid-Ocean Ridge Basalts)
C-D	VAB (Volcanic Arc Basalts)

Log Cr-LogTi (Pearce, 1975)

LKT	Low Potassium Tholeiites
OFB	Ocean Floor Basalts

Zr-Ti (Pearce and Cann, 1973)

LKT	Low Potassium Tholeiites
CAB	Calc-Alkaline Basalts
OFB	Ocean Floor Basalts

Zr-Y/3-Ti (Pearce and Cann, 1973)

A,B	LKT Low Potassium Tholeiites
B	OFB Ocean Floor Basalts
B,C	CAB Calc-Alkaline Basalts
D	WPB Within plate basalts

Zr-Sr/2-Ti/100 (Pearce and Cann, 1973)

LKT	Low Potassium Tholeiites
IAB	Island Arc Basalts
OFB	Ocean Floor Basalts

Log Zr-Log (Zr/Y) (Pearce and Cann, 1973)

A	Within Plate Basalts
B	Island Arc Basalts
C	Mid Ocean Ridge Basalts

(Zr/Y-Nb/2) (Meschede, 1986, Figure 1)

(WPA (within plate Alkaline Basalts	AI-AII
(WPT (within plate Tholeiites	AII-C
(P MORB (Mid-Ocean Ridge Basalts	B
(N MORB (Mid-Ocean Ridge Basalts	D
(VAB (Volcanic Arc Basalts	C-D

(Log Cr-Log Ti) (Pearce, 1975)

Low Potassium Tholeiites	LKT
Ocean Floor Basalts	OFB

(Zr-Ti) (Pearce and Cann, 1973)

Low Potassium Tholeiites	LKT
Calc-Alkaline Basalts	CAB
Ocean Floor Basalts	OFB

(Zr-Y/3-Ti) (Pearce and Cann, 1973)

LKT Low Potassium Tholeiites	A,B
OFB Ocean Floor Basalts	B
CAB Calc-Alkaline Basalts	B,C
WPB Within plate basalts	D

(Zr-Sr/2-Ti/100) (Pearce and Cann, 1973)

Low Potassium Tholeiites	LKT
Island Arc Basalts	LAB
Ocean Floor Basalts	OFB

(Log Zr-Log (Zr/Y)) (Pearce and Cann, 1973)

Within Plate Basalts	A
Island Arc Basalts	B
Mid Ocean Ridge Basalts	C

(Ti-Y) (Shervais, 1982)

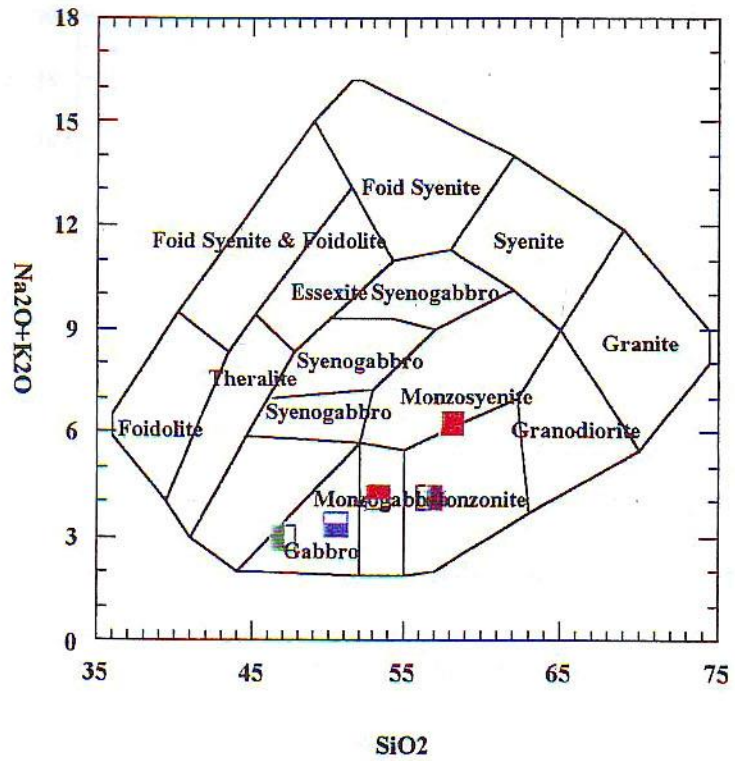
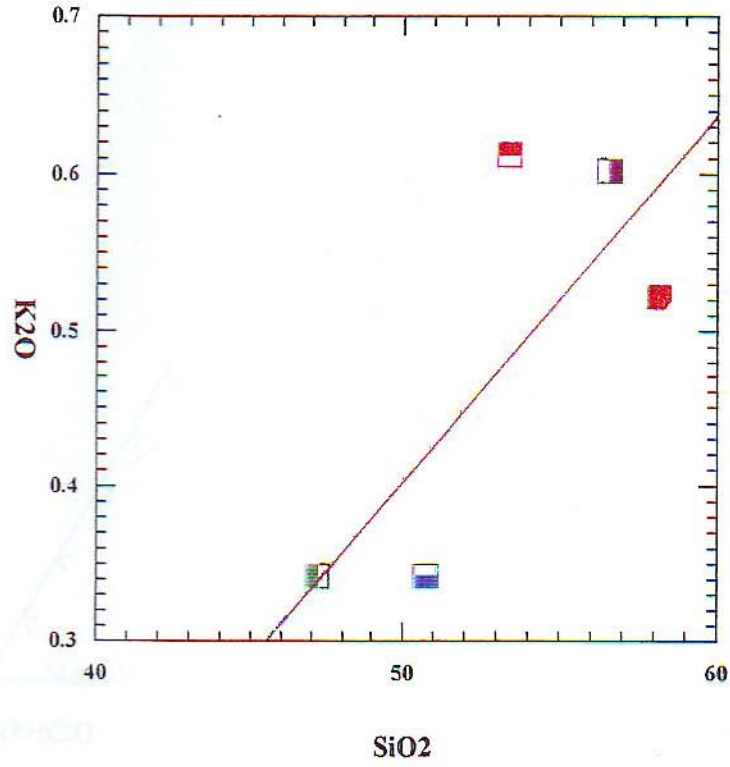
Island Arc Basalts	ARC
Ocean Floor Basalts	OFB

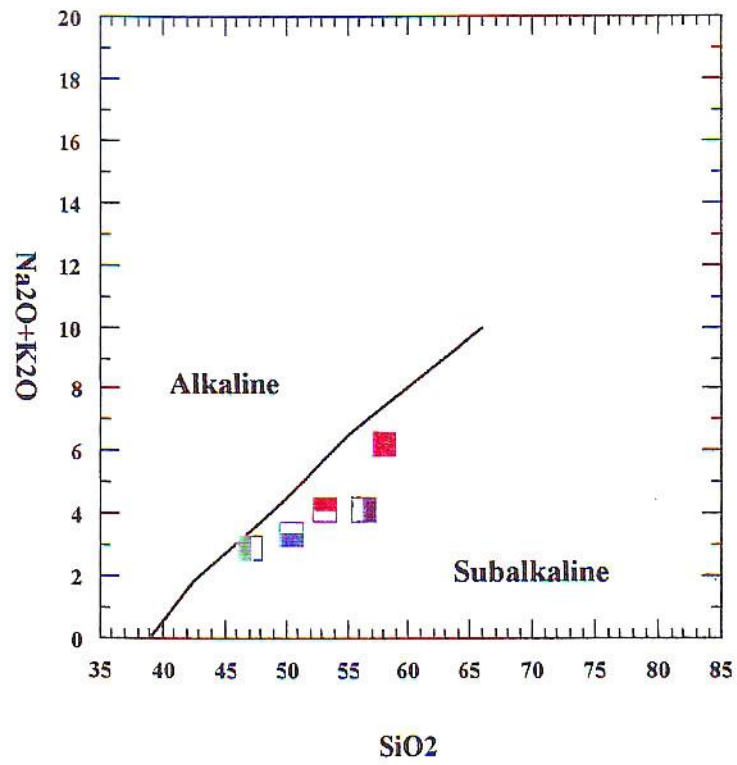
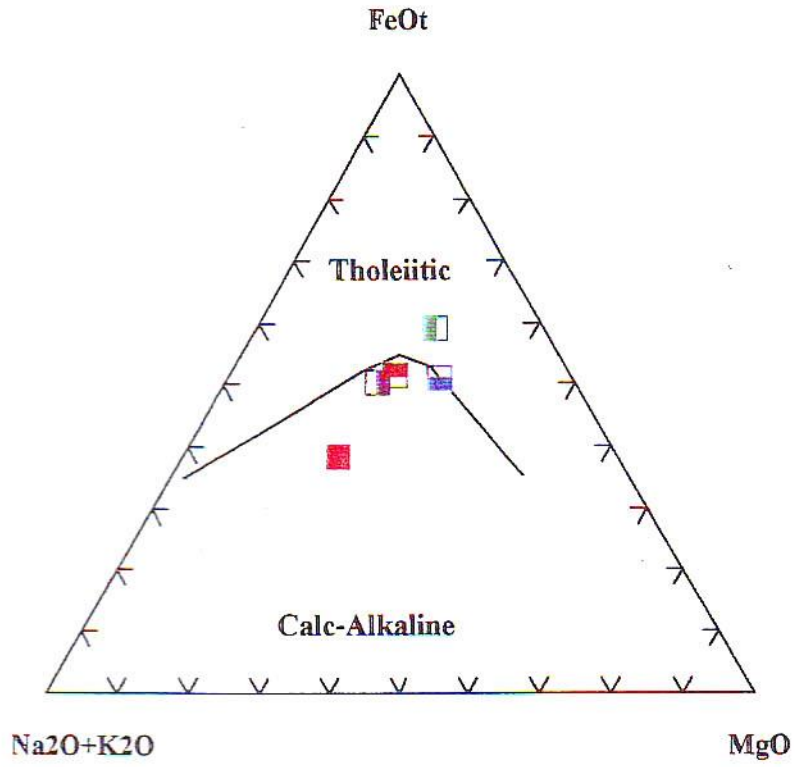
(Th-Ta-Hf/3) (Wood, 1980)

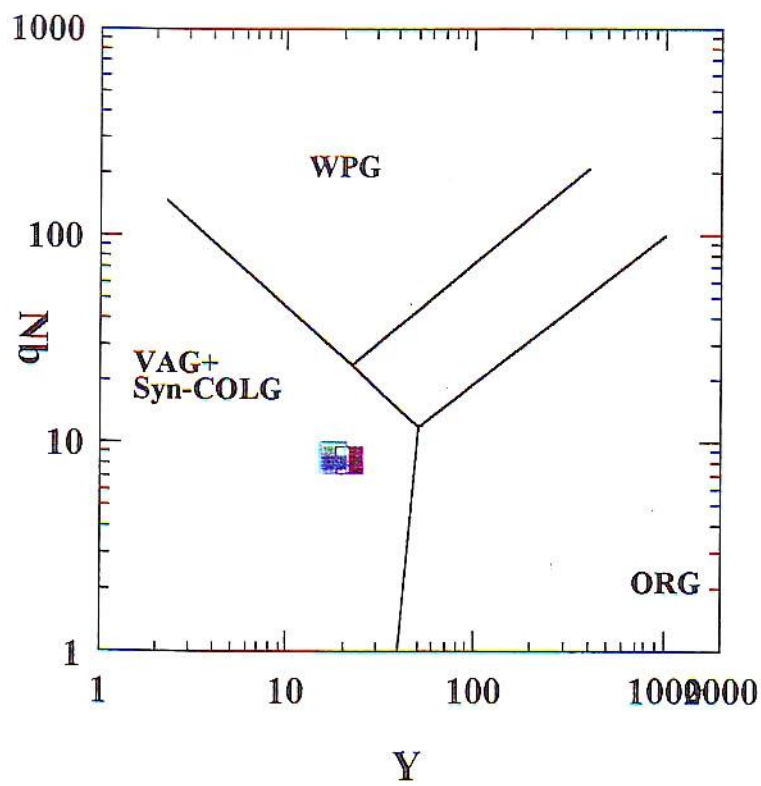
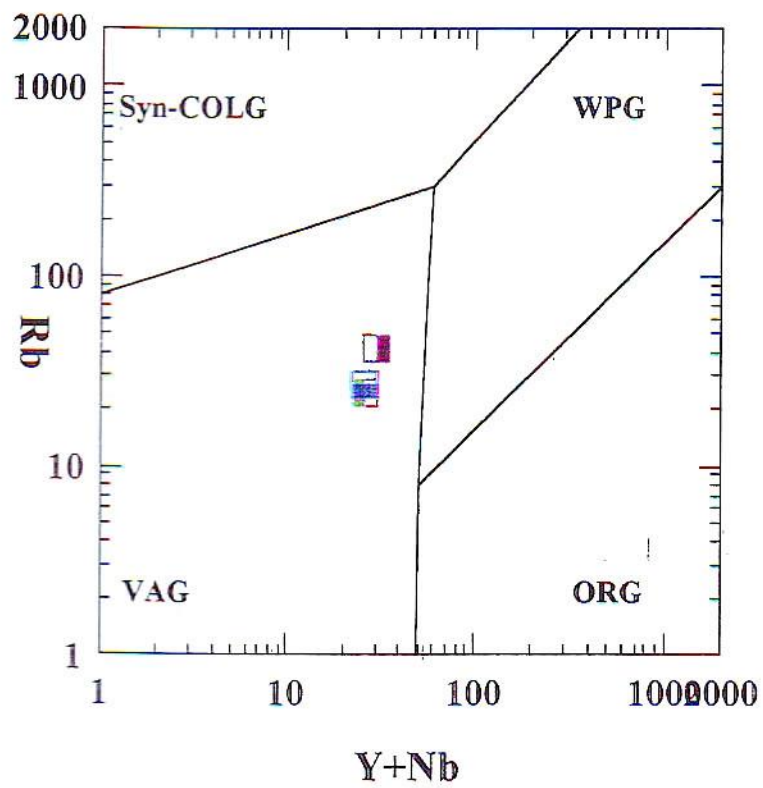
N-type MORB	A
E-type MORB and tholeiitic WPB and differentiates	B
Alkaline WPB and WPB and differentiates	C
Destructive plate-margin basalts and differentiates	D

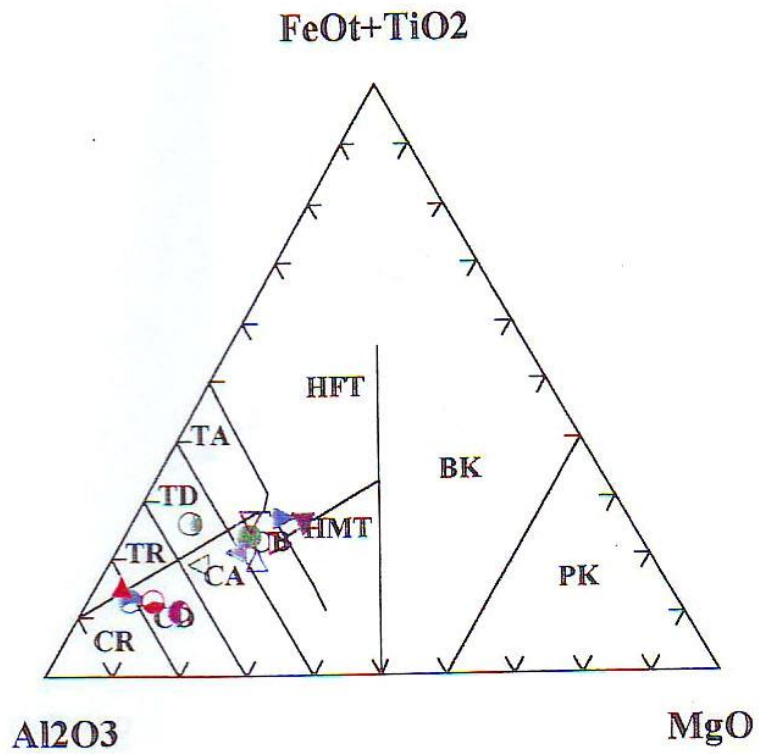
.Note: WPB: Within plate Basalts

(Th-Nb/16-Hf/3) (Wood, 1980)

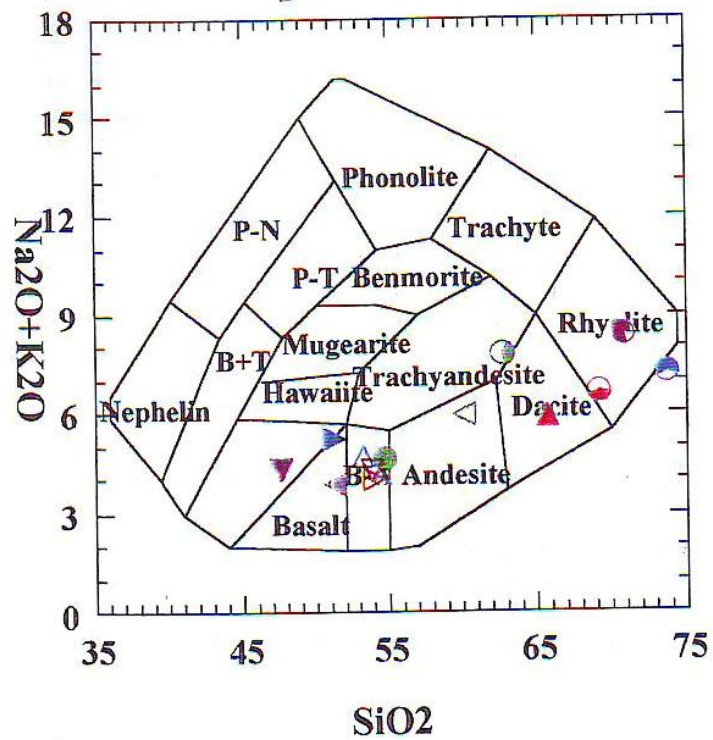


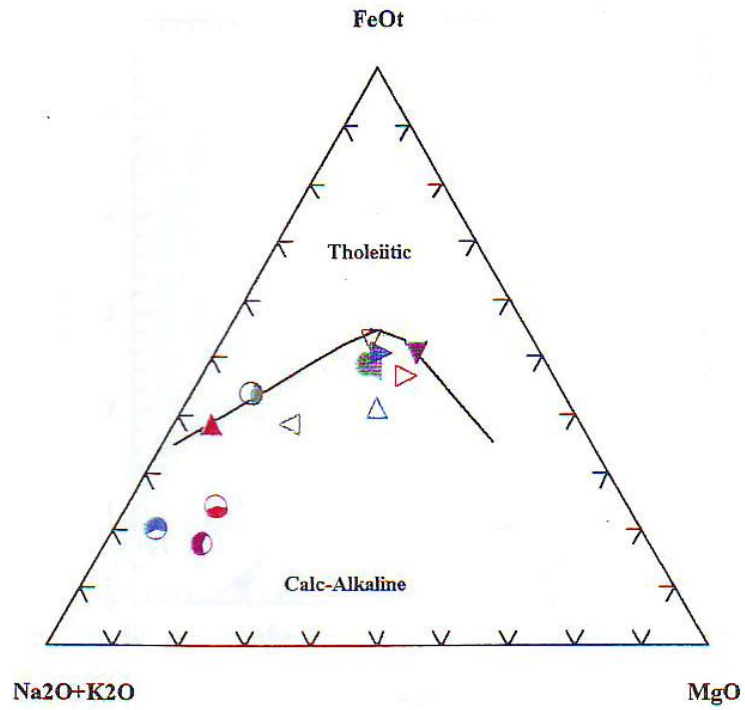






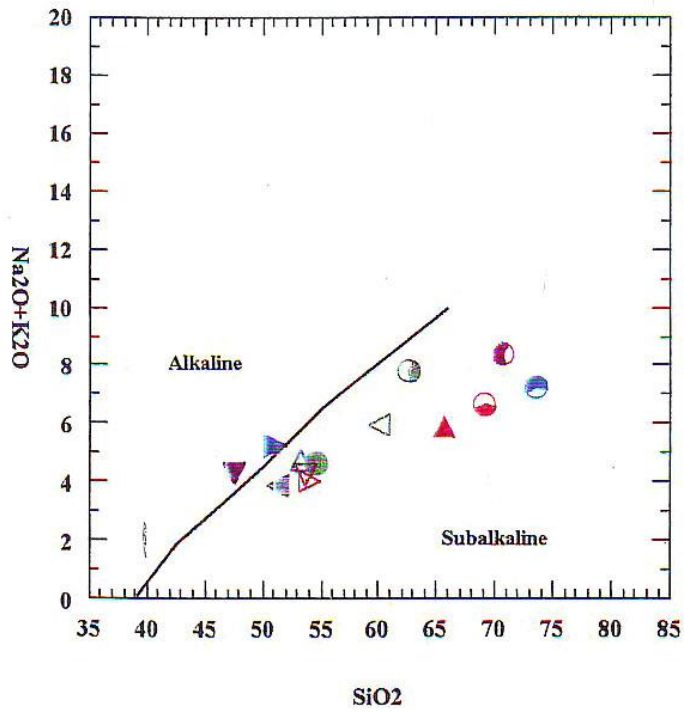
MgO - Al₂O₃ - FeO+TiO₂ (Jensen 1976)

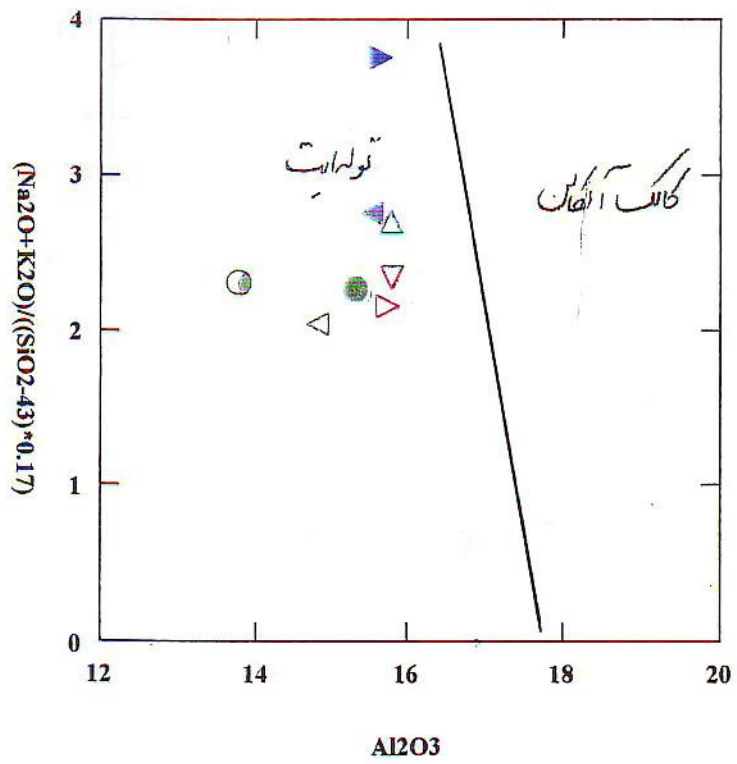
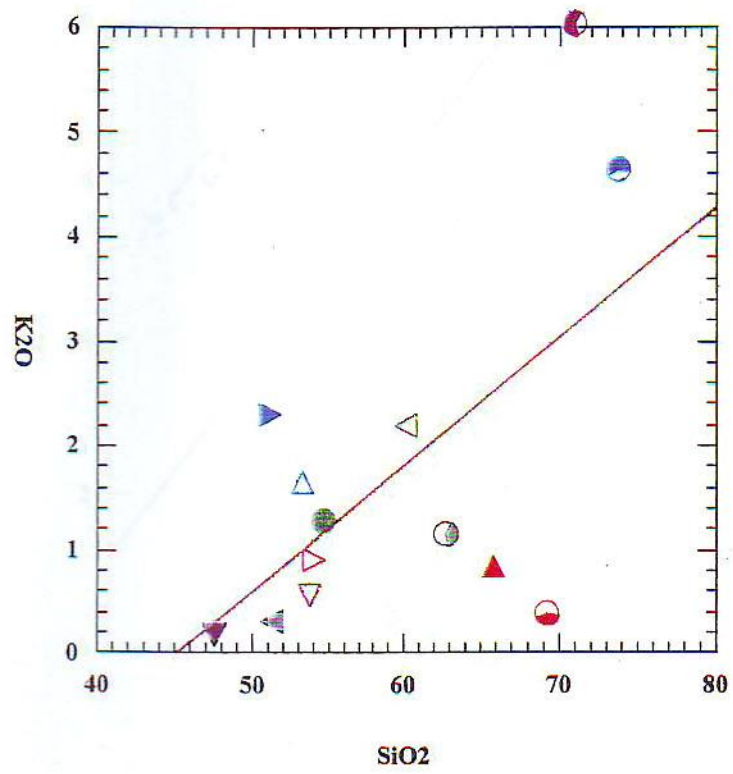


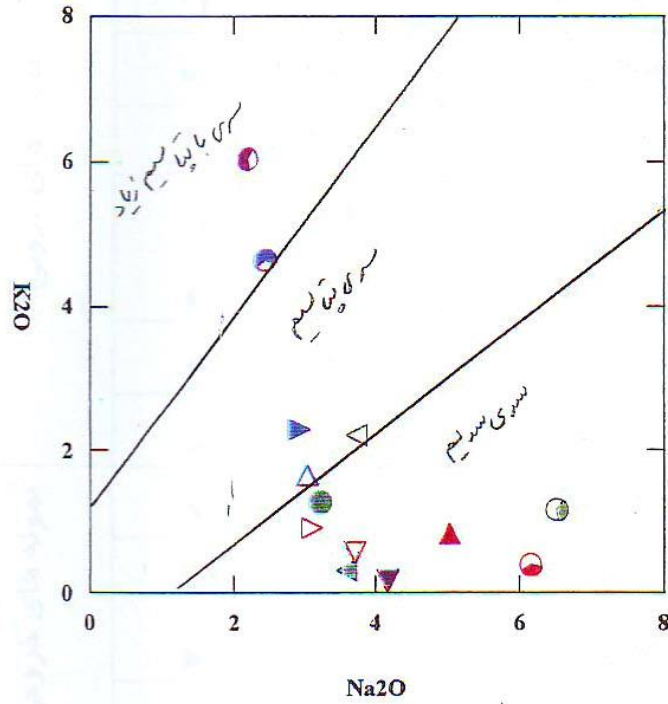


$Na_2O + K_2O - MgO - FeO$

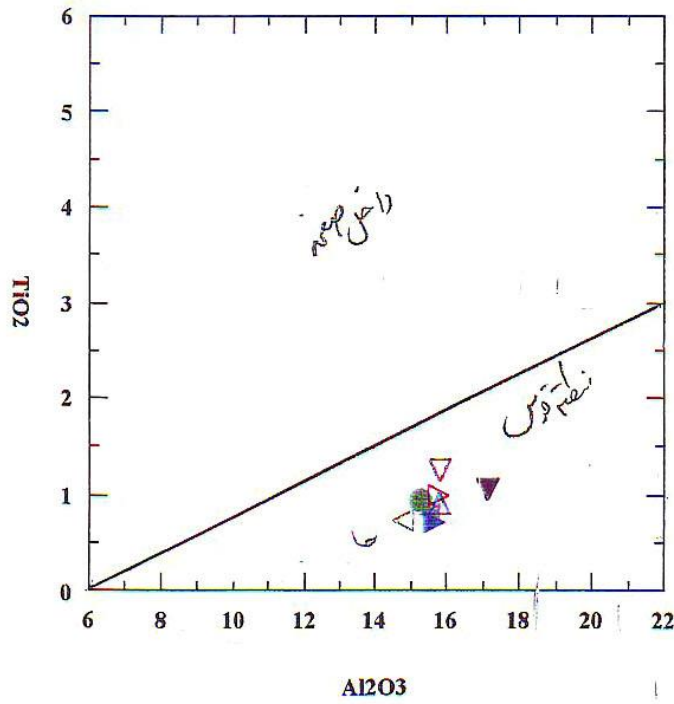
(Irvine and Baragar 1971)





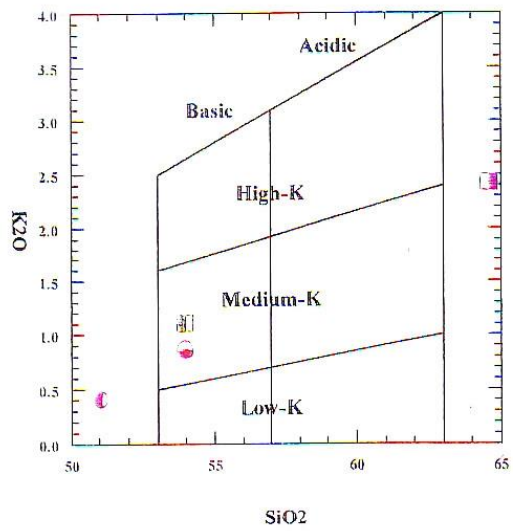
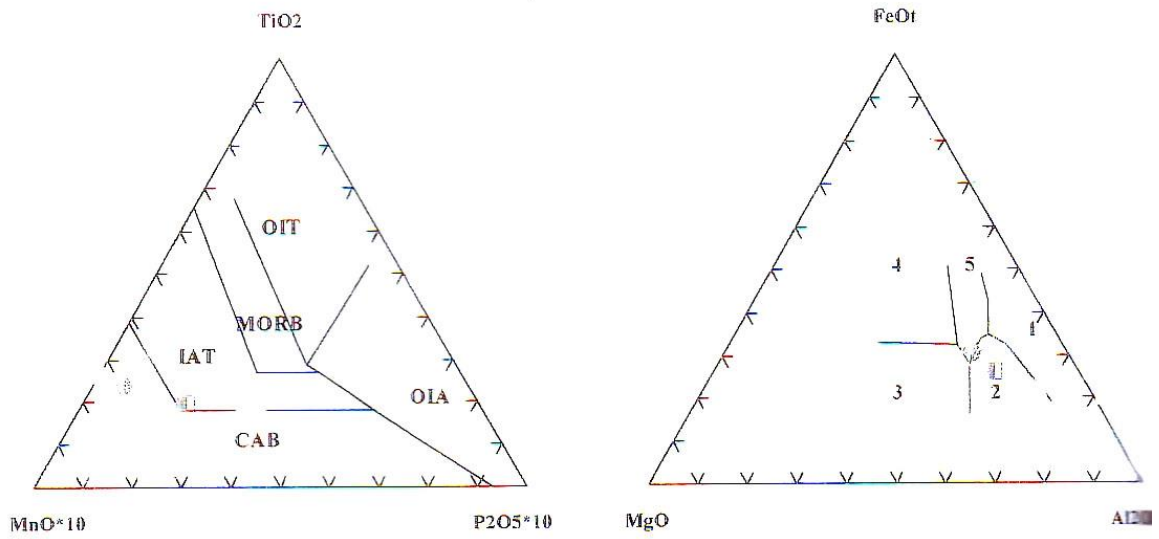


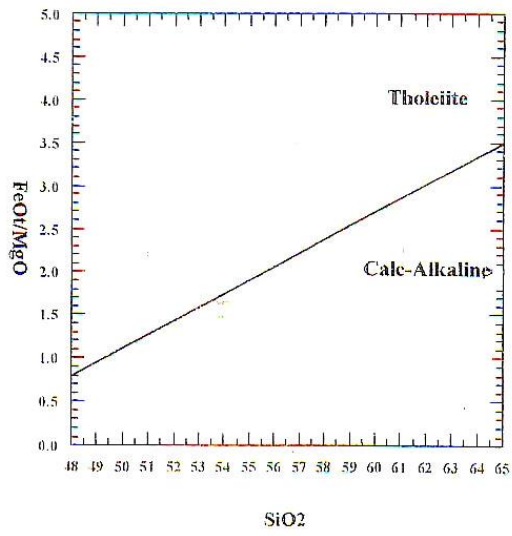
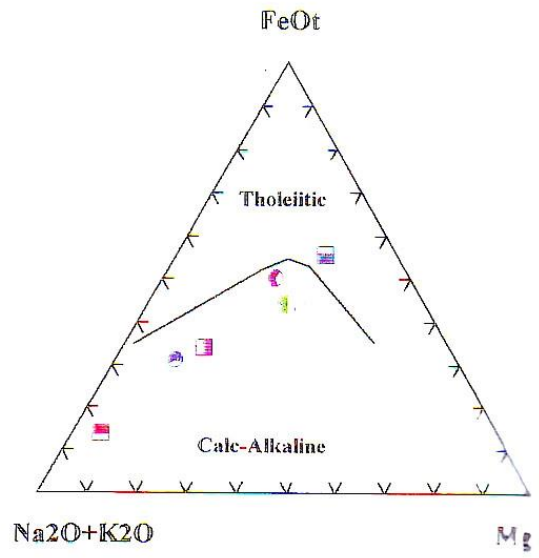
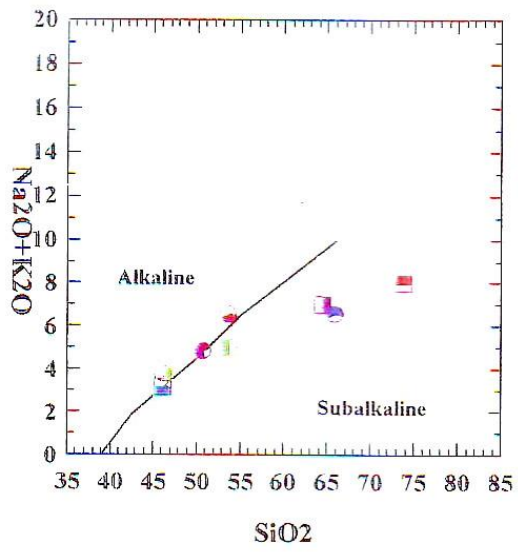
$Na_2O - K_2O$ (Middlemost 1975)

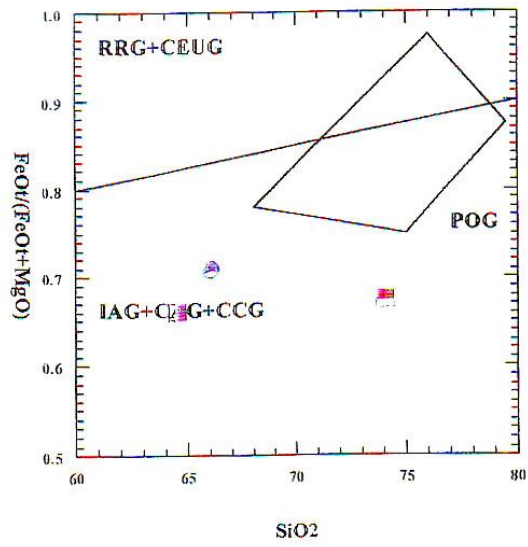
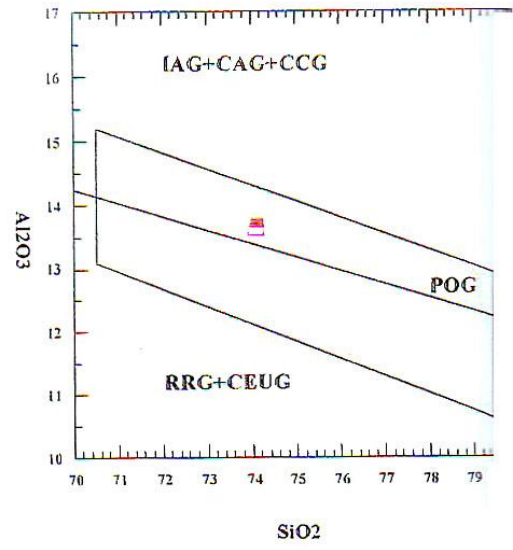
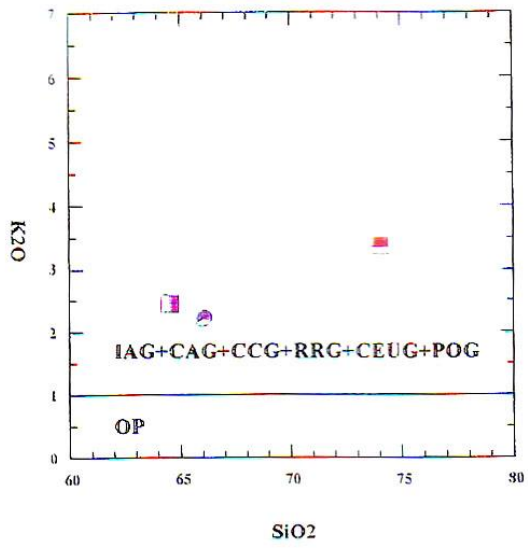


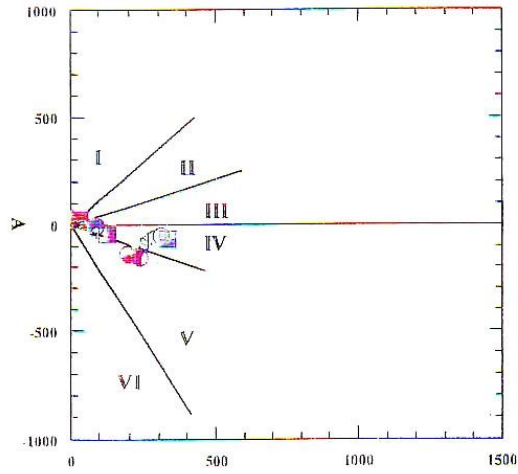
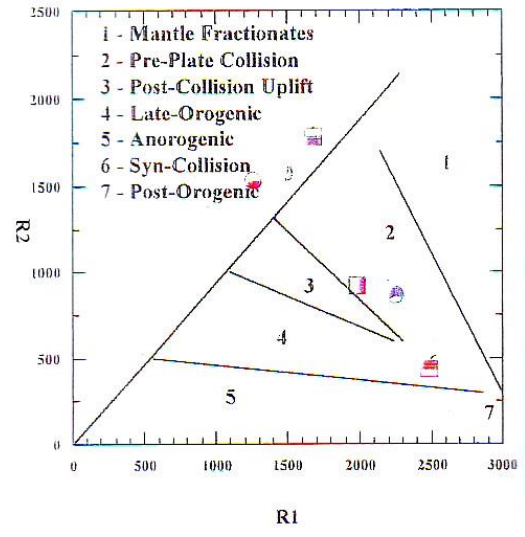
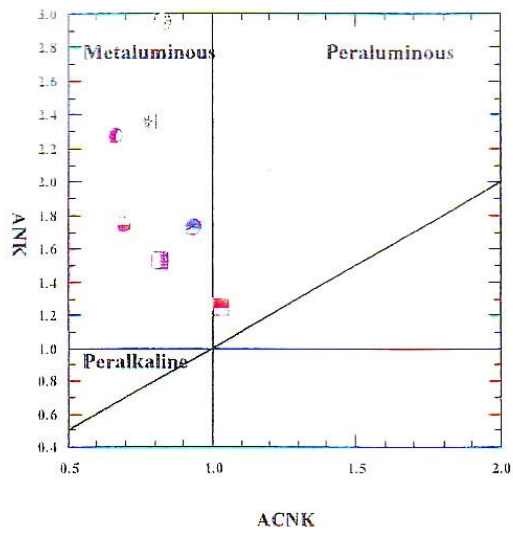
$Al_2O_3 - TiO_2$ (Muller, D. et, al 1997)

	شماره نمونه	سنگ شناسی
نمونه های درونی		79.N.11 آنزیت - آنزیت لاسی پیرکس دار
		79.N.20 کوارتز مونزود یوریت تا گرانودیوریت
		79.N.21 دیوریت آمفیبول و پیروکسن دار
		79.N.24 آلکالی گرانیت آمفیبول و بیوتیت دار
		79.N.40 آنزیت بازالتی
		79.N.42 دیوریت پورفیری آمفیبول دار
		79.N.44 آمفیبول-بیوتیت گرانیت تا گرانودیوریت
		79.N.53 دیوریت پورفیری آمفیبول دار
نمونه های خروجی		79.N.3 آنکالی تراکیت تا تراکی آنزیت
		79.N.32 آنکالی تراکیت کوارتز دار
		79.N.35 بازالت اولیوین دار
		79.N.48 آنزیت تا لاتیت آنزیت آمفیبول دار

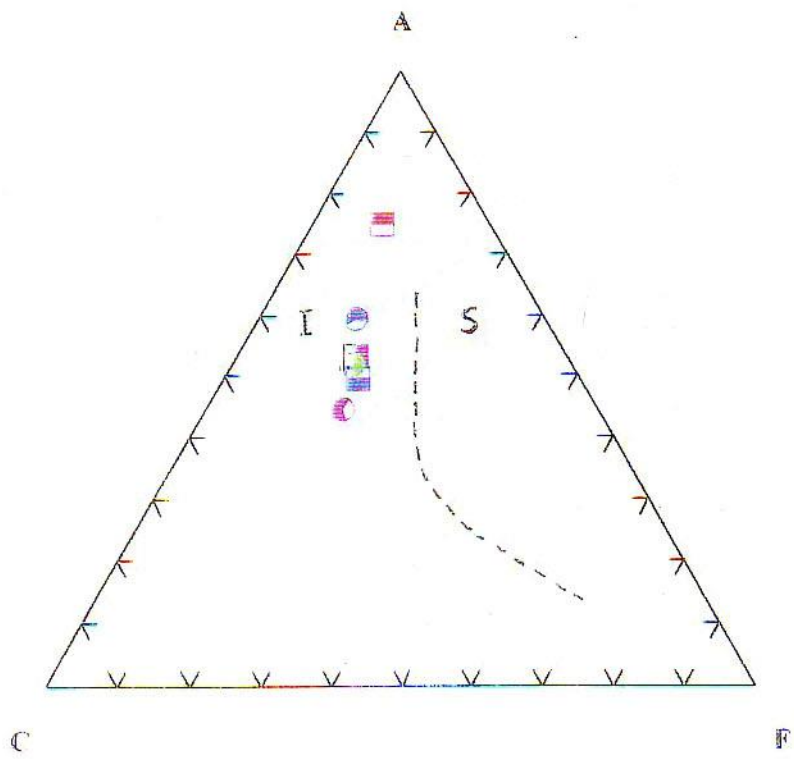
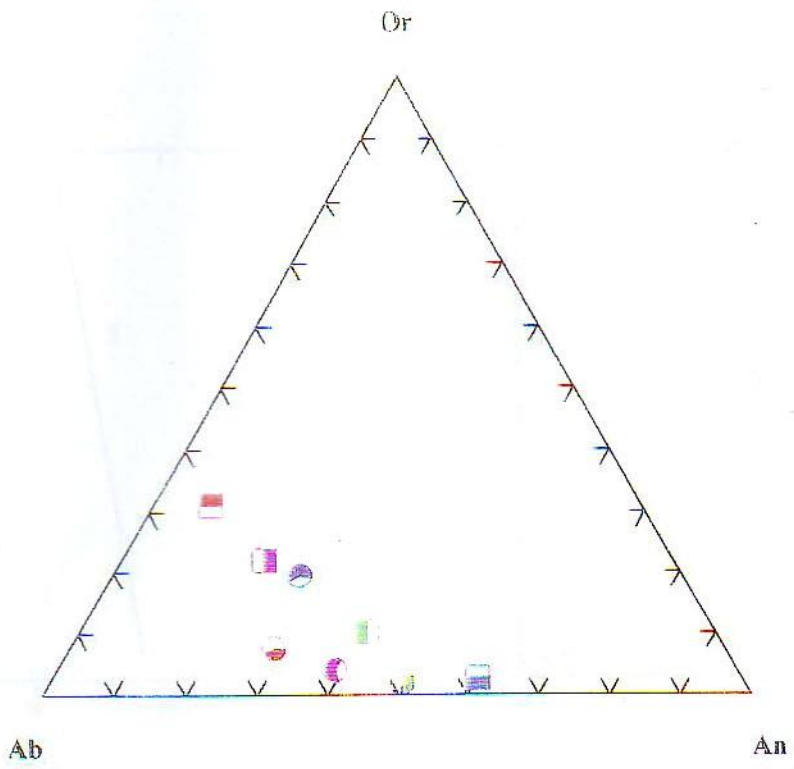


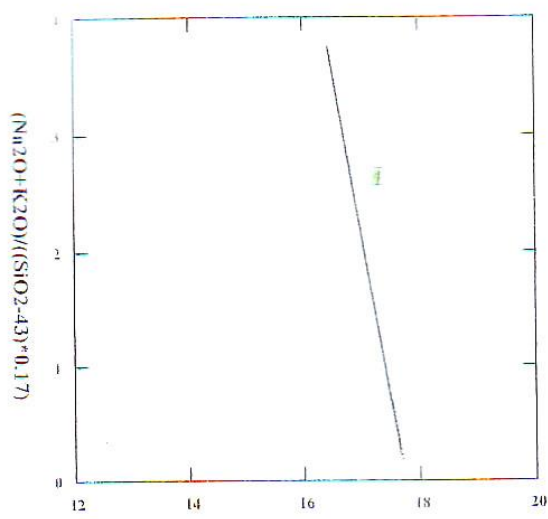




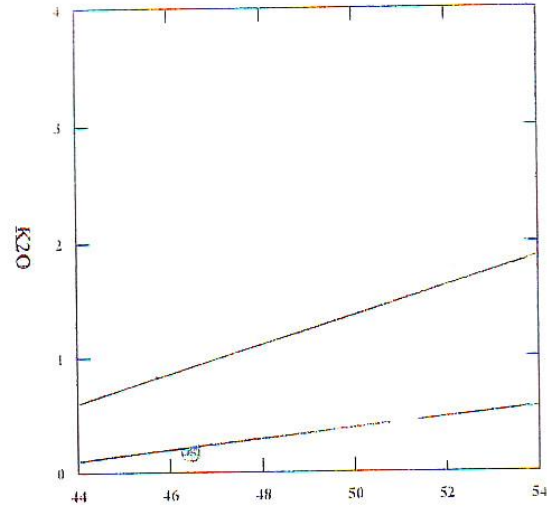


B

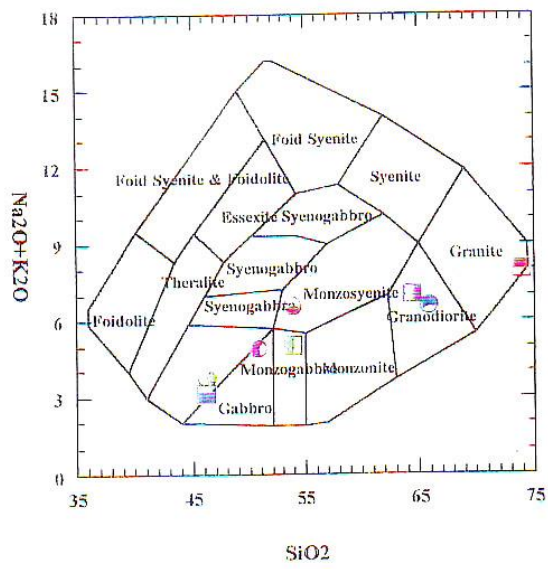


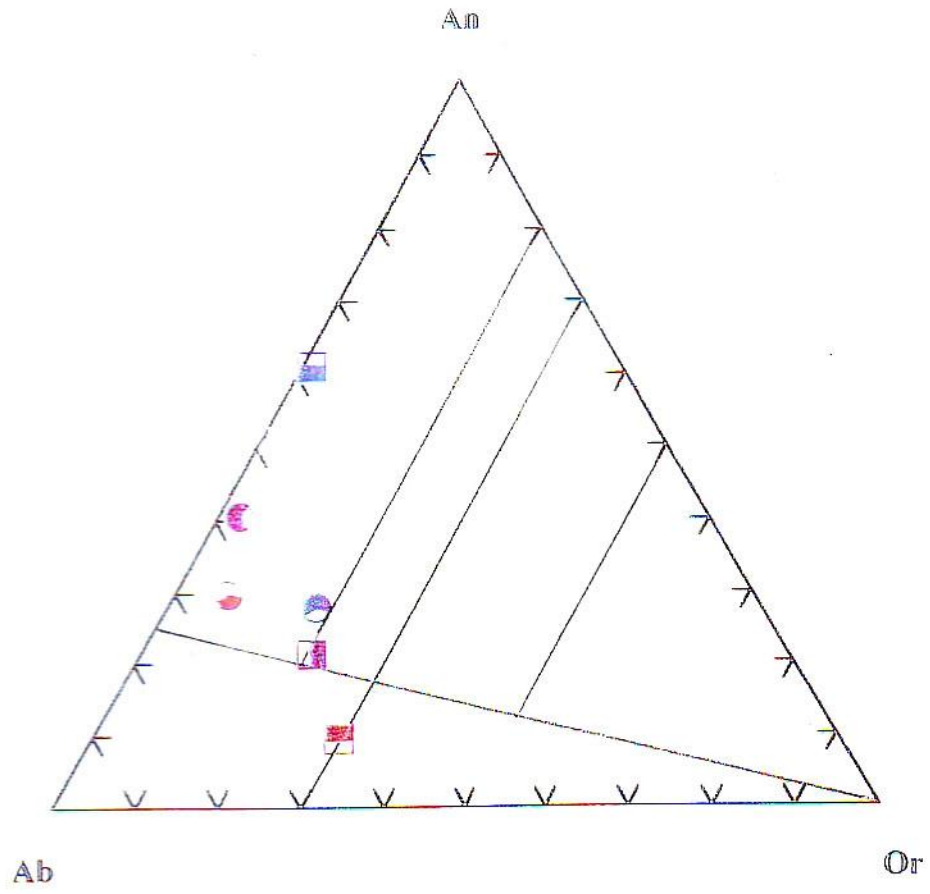


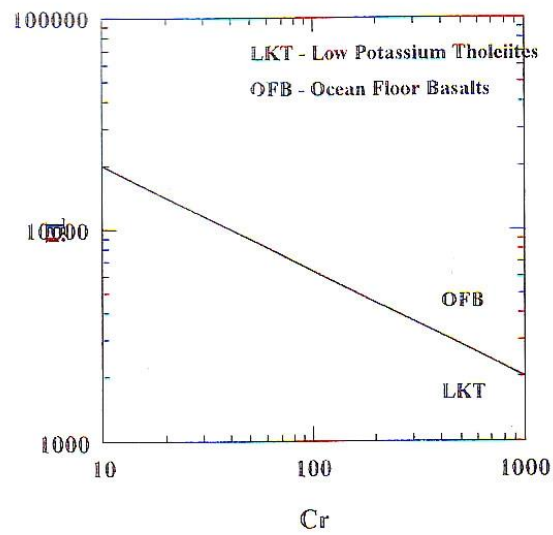
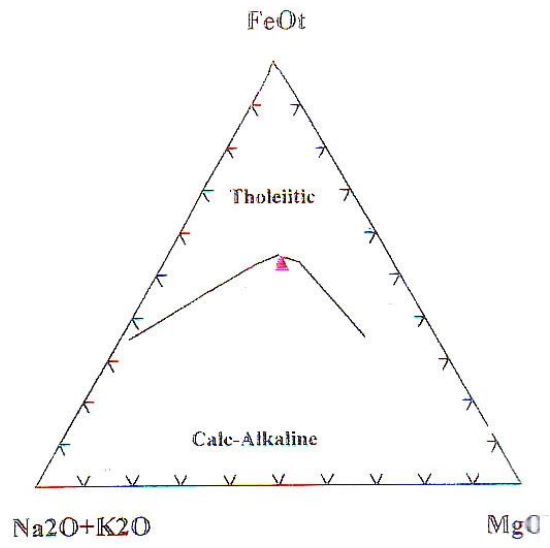
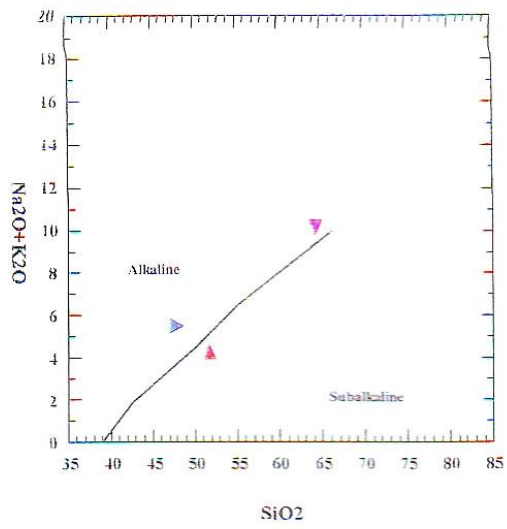
Al_2O_3

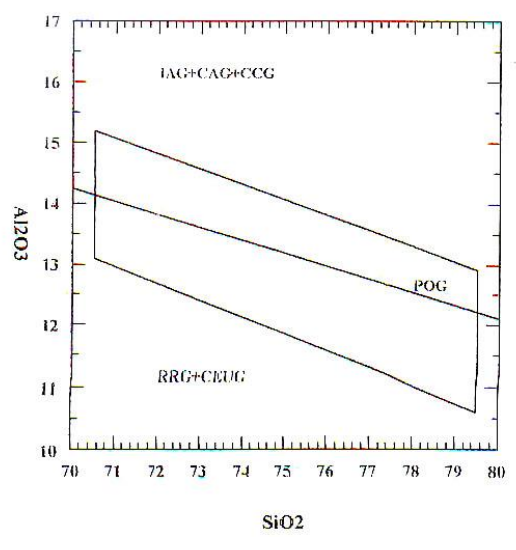
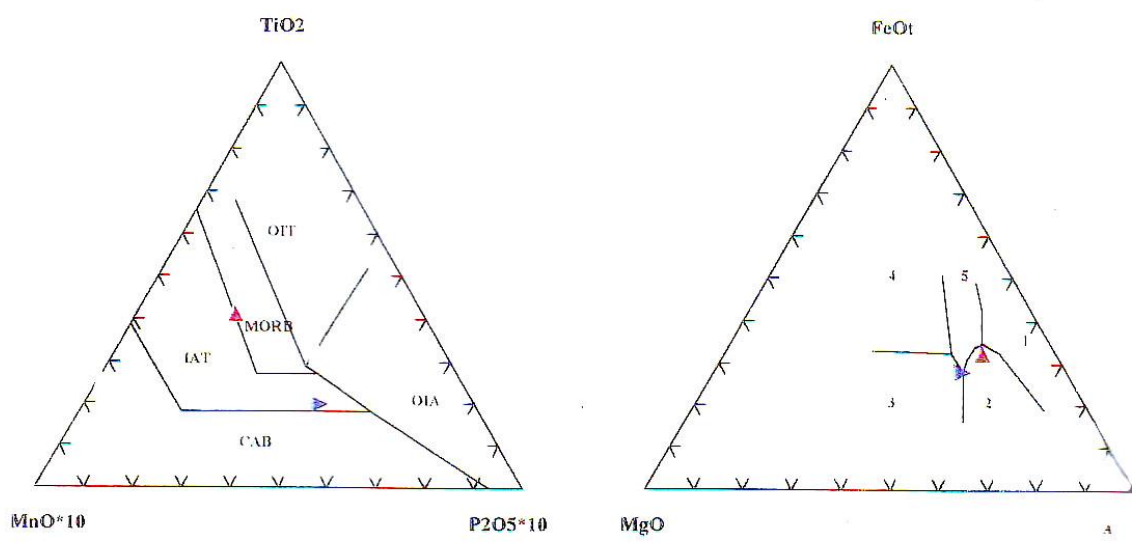


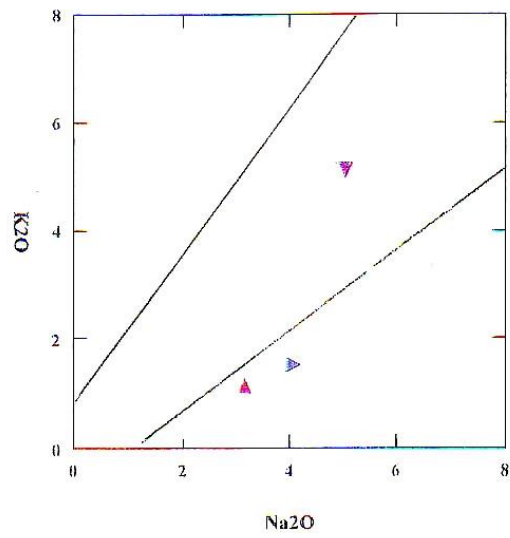
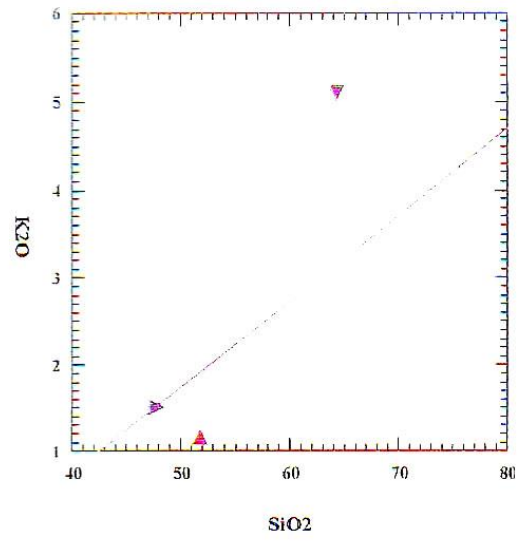
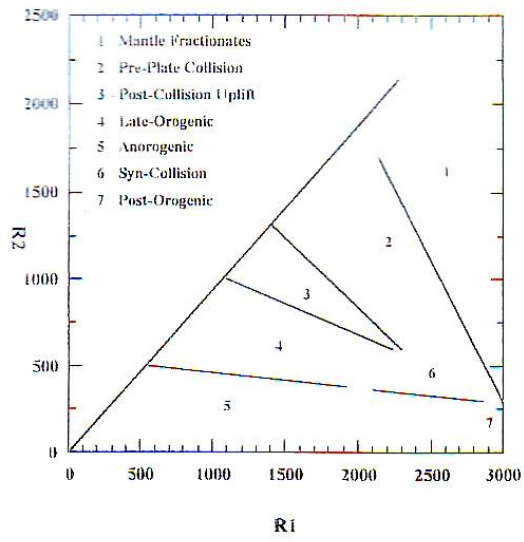
SiO_2

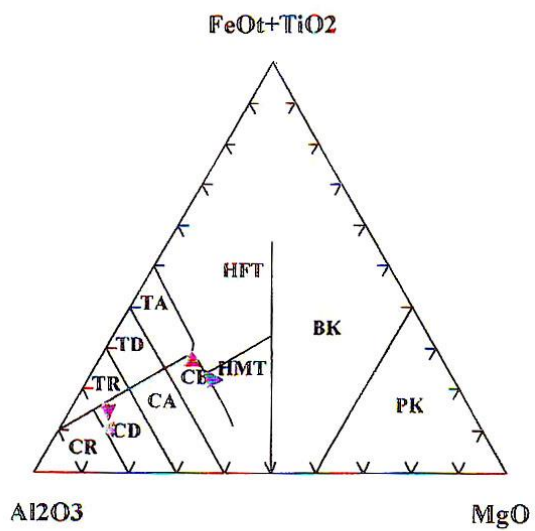
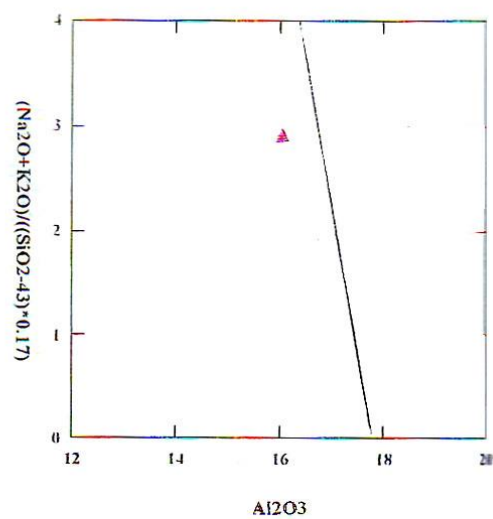
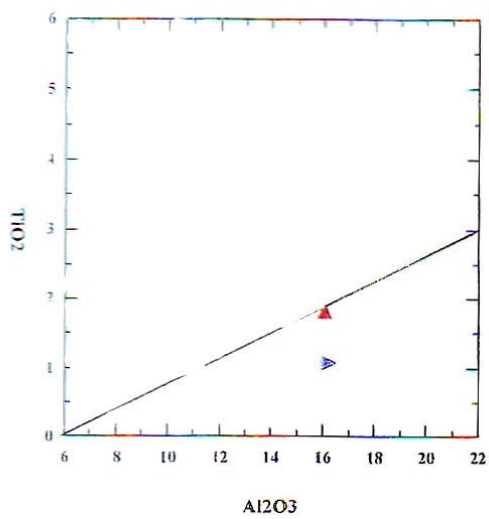


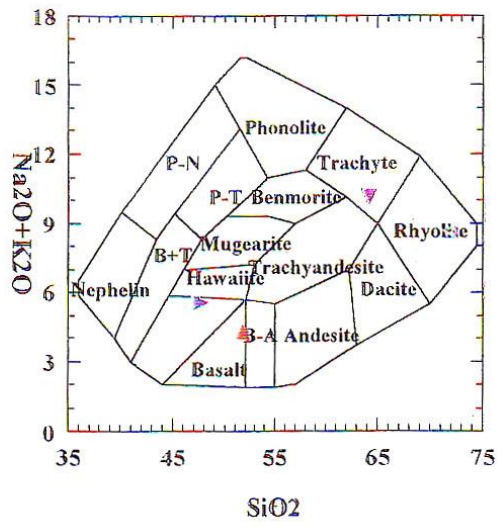
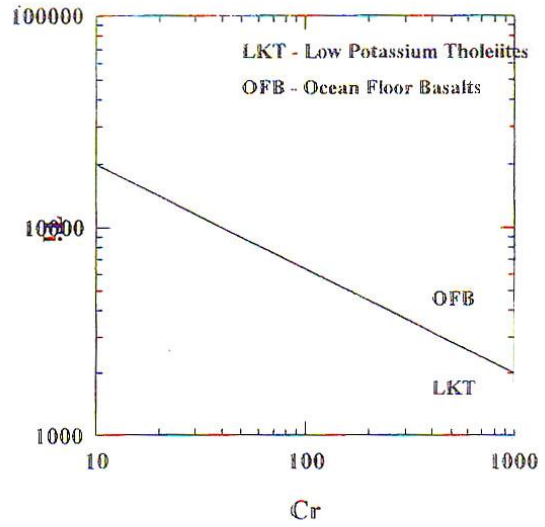
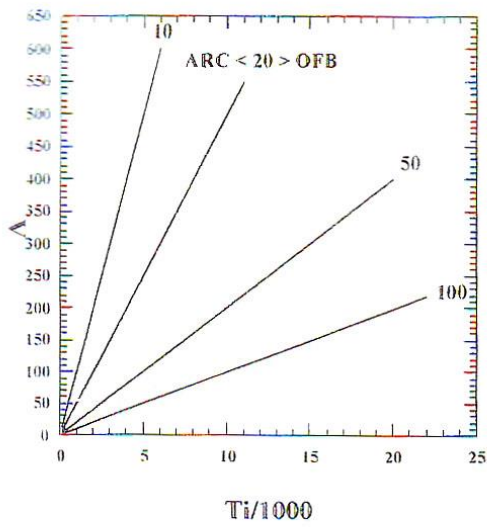






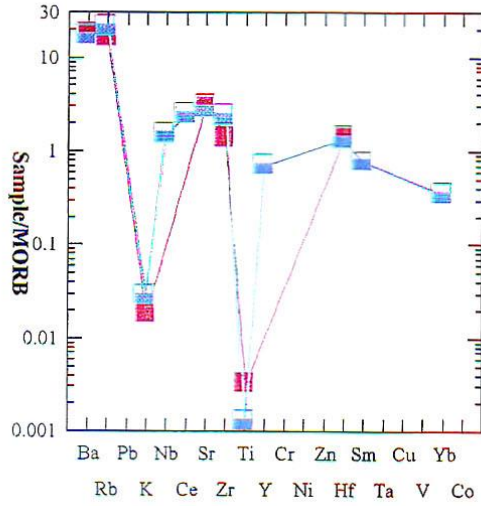






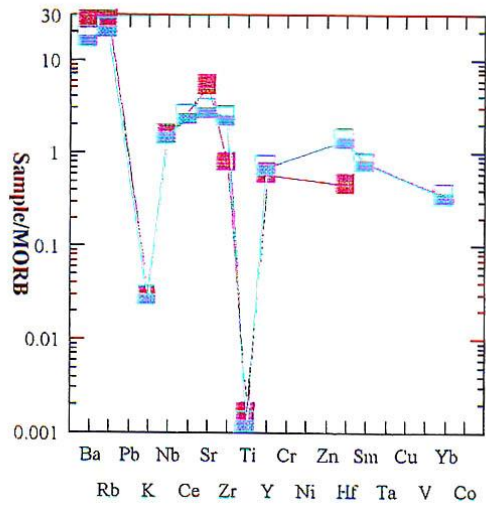
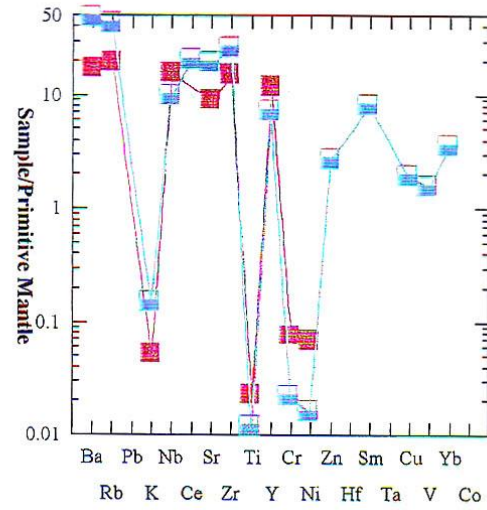
بازالت میانگین نقشه طرق

BA-Afar



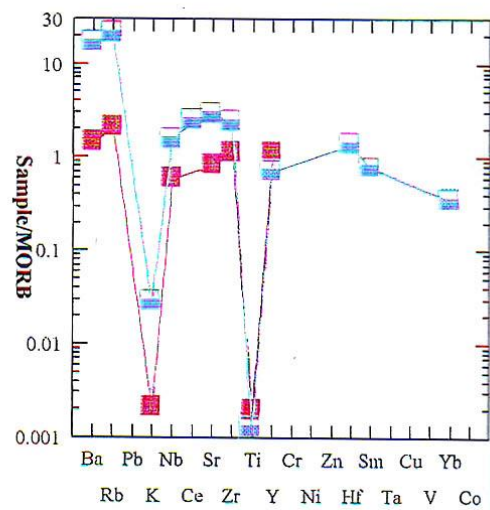
بازالت میانگین نقشه طرق

Ba-E.MORB



بازالت میانگین نقشه طرق

BA-ISLAND.ARC

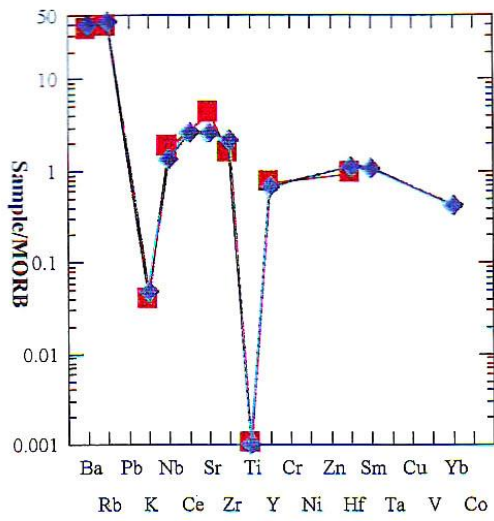


بازالت میانگین نقشه طرق

Ba-N.MORB

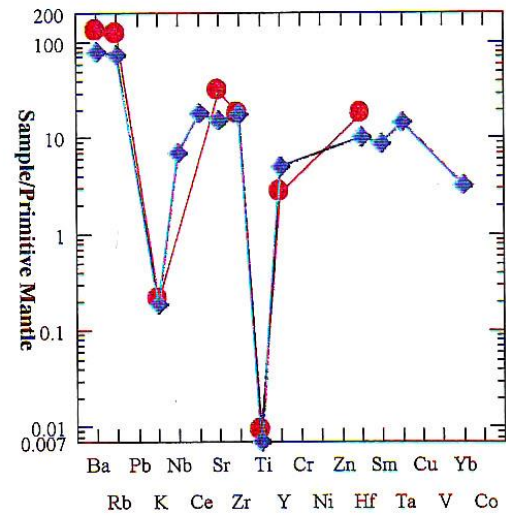
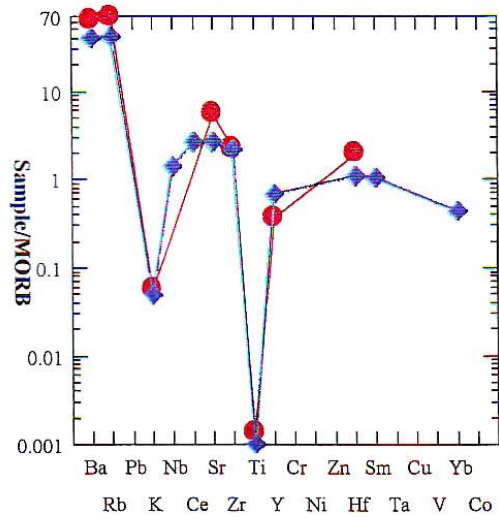
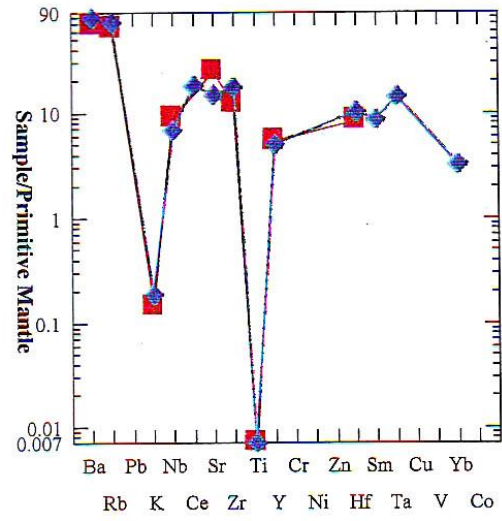
◆: آندزیت میانگین نقشه طرق

■: AN-Island - arc



◆: آندزیت میانگین نقشه طرق

■: AN-Island - arc



●: AN-andes-avg

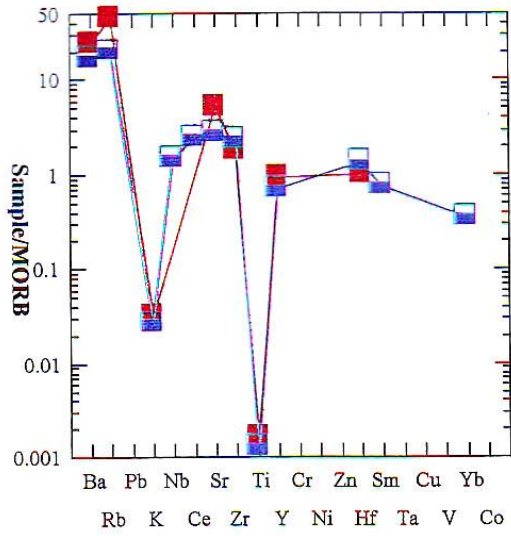
◆: آندزیت میانگین نقشه طرق

●: AN-andes-avg

◆: آندزیت میانگین نقشه طرق

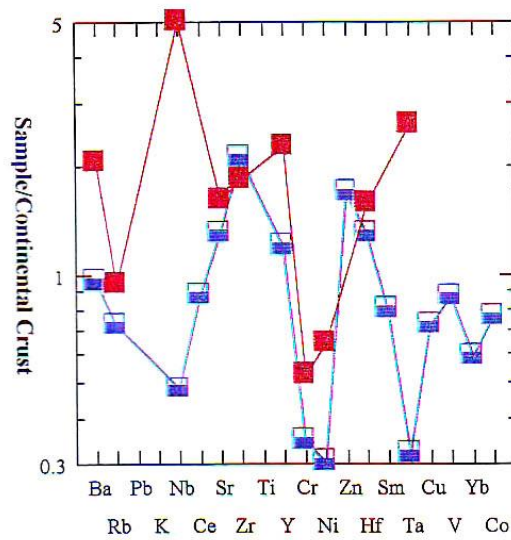
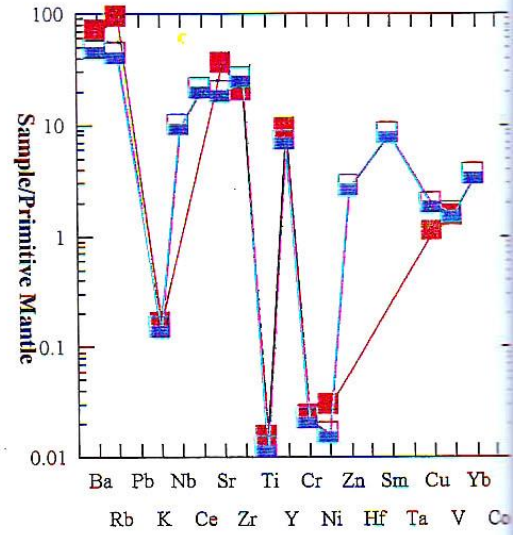
بازالت میانگین نقشه طرق

BAS.average.AN



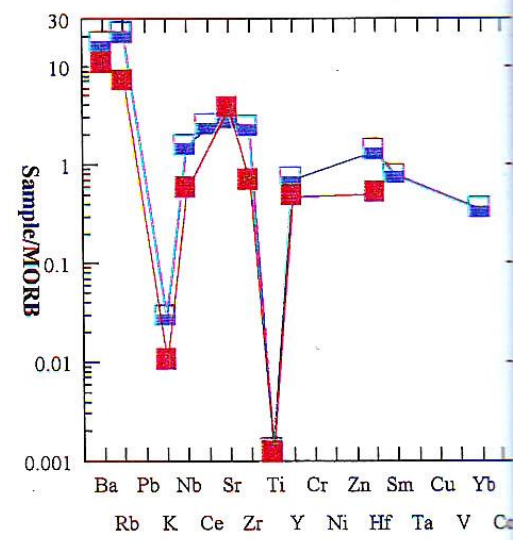
بازالت میانگین نقشه طرق

BAS.average.AN



بازالت میانگین نقشه طرق

Ferrobasalt-K

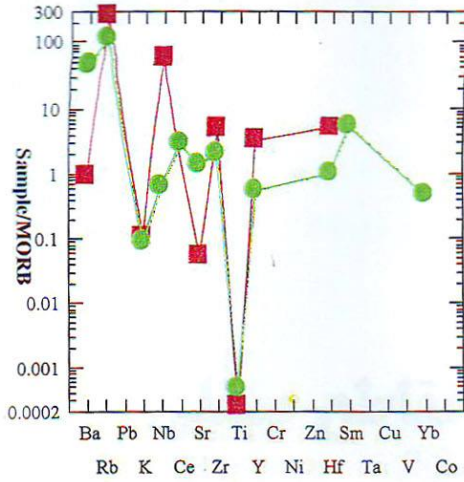


بازالت میانگین نقشه طرق

SVZ CAB

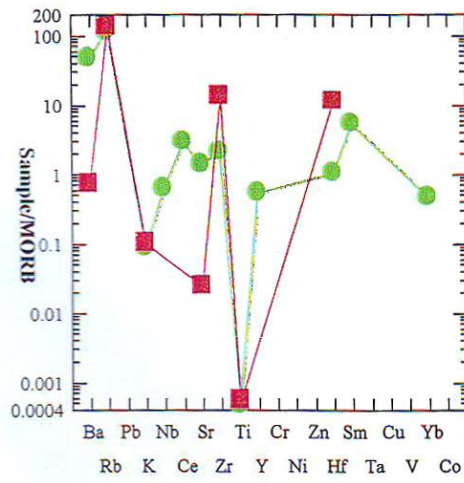
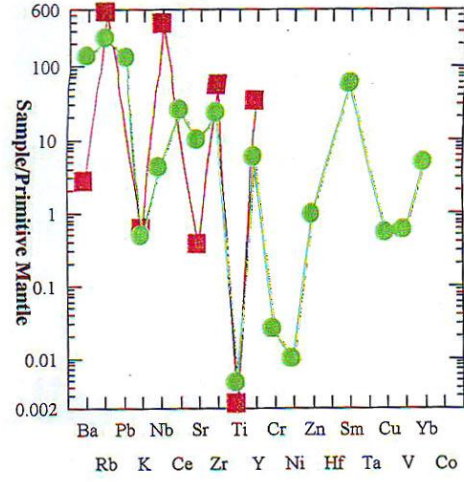
ریولیت میانگین نقشه طرق

rhy trs kenya



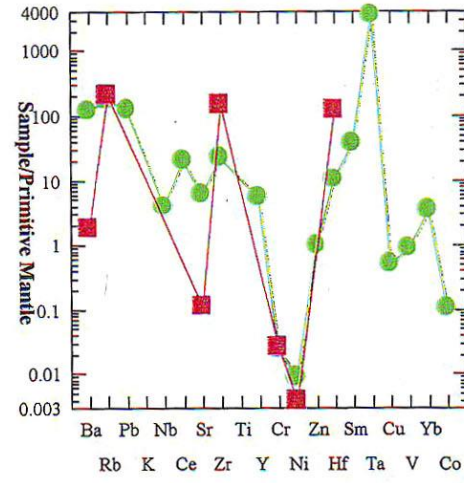
ریولیت میانگین نقشه طرق

rhy trs kenya



ریولیت میانگین نقشه طرق

Rhyolite-Afar



ریولیت میانگین نقشه طرق

Rhyolite-Afar

نتایج مطالعات مقاطع صیقلی

تفسیر مینرالوگرافی مقاطع صیقلی منطقه طرق

توسط: محمد لطفی بهمن ماه 1379

نمونه شماره 79.T.10

این نمونه از دیدگاه ماکروسکوپی نوعی سنگ نفوذی بازیگ احتمالاً با ترکیب گابروئی و با بافت گرانولار است که در بین دانه‌های سیلیکاته، کانه‌های درونی (Ore-minerals) به طور پراکنده (disseminated) و جدا از هم قرار گرفته‌اند. این دانه‌های کانه که به فرم بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه از 30×90 میکرون تا $0/7 * 0/8$ میلیمتر می‌باشند، در سطح روئین، دارای حفره‌هایی سیاه هستند و شیوه انتشارشان بیشتر در جهات کلیواژهای بلور است. این دانه‌های معدنی معمولاً ایزوتروپ هستند و شیوه انتشارشان بیشتر در جهات کلیواژهای بلور است. این دانه‌های معدنی معمولاً ایزوتروپ هستند و فاقد رنگ انعکاس داخلی هستند از سویی قدرت بازتابش آنها در حد $22 - 20\%$ می‌باشد. این دانه‌های کانه یا ویژگی‌های فوق به نظر منیتیت (magnetite) می‌باشد. درصد حجمی آن در این نمونه حدود $7 - 5\%$ می‌باشد. دگرسانی‌های قابل ملاحظه در این کانی ملاحظه نشد. دانه‌ای با اندازه $30 * 30$ میکرون از پیریت با قدرت انعکاس بالا نیز مشاهده گردید.

توضیح: جهت کنترل و عکس برداری نیاز است که مقطع صیقل کاری دوباره گردد. تیپ کانه‌زائی این نمونه اورتو ماگمائی است و کریستالیزاسیون منیتیت در کنترل ماگمائی سنگ میزبان است.

نمونه شماره 79.T.76

این نمونه از دیدگاه ماکروسکوپی نوعی سنگ ماگماوئی مافیک با بافت گرانولار است که تا حدودی دگرسانی اپیدوتیزاسیون را تحمل نموده است. از دیدگاه میکروسکوپی، ریز دانه‌های غیر اتومورف و با اندازه متوسط 20×20 میکرون از منیتیت به طور گسترده و پراکنده در سطح مقطع وجود دارند و گویای فازی است که در روند کریستالیزاسیون سنگ میزبان به وجود

آمده‌اند. این فاز اکسیدی از نظر اقتصادی جالب توجه نمی‌باشد. بعضی از دانه‌های هیدروکسیدی آهن و با اندازه 300×150 میکرون که از روند ثانویه تبعیت نموده و رشد نموده‌اند نیز در سطح مقطع قابل دیده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره 79.T.13.B

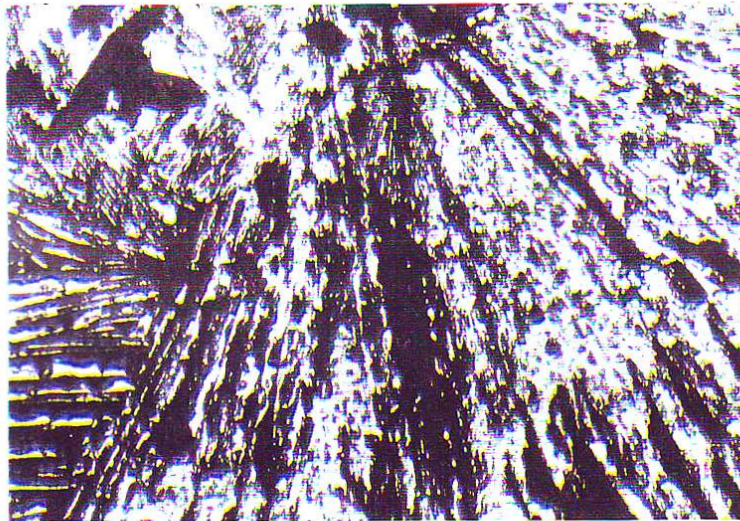
این نمونه به ظاهر شدیداً خرد شده و در مسیر شکستگی‌ها دانه‌هایی از مواد کانه شکل گرفته است. از دیدگاه میکروسکوپی شامل تک بلورهایی با اندازه متوسط $0/6 * 1$ میلیمتر، ایزوتروپ و با قدرت بازتابش حدود 20% است که به نظر منیتیت (magnetite) می‌آید. این بلورها تحت فرایند مارتیتی شدن (martitization) کم و بیش به مارتیت ایزوتروپ و با قدرت بازتابش بالاتر از منیتیت تبدیل شده است. درصد این کانی نسبت به حجم کلی نمونه حدود 8-6% می‌باشد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره 79.T.31

این نمونه از دیدگاه ماکروسکوپی نوعی سنگ آذرین خروجی با ترکیب آندزیت و بافت پورفیریتیک است، در زمینه میکروسکوپی آن دانه‌هایی تقریباً یکسان با اندازه متوسط $120 *$ میکرون، ایزوتروپ، شامل حداقل دو سیستم کلیواژ و بالاخره با قدرت بازتابش حدود 22-20% است که همان کانی منیتیت (magnetite) با فرم اتومورف تا نیمه اتومورف است (عکس شماره 9). این کانی اغلب تحت فرایند مارتیتی شدن به هماتیت تبدیل شده است. در این راستا همچنین هماتیت با بلورهای سوزنی و درشت و به طور مجتمع رشد یافته، نمودی جالب توجه در این نمونه پیدا کرده است (عکس شماره 10) کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



79.T.31 شماره عكس ۹ - نماشی از يك دانه منیٲیت حاوی دو سیستم رخ و به فرم اتومورف NL (X20x10)
 فاز خاکستری = گوتیت
 فاز طوسی رنگ = لپیدوکروسیت



79.T.31 عكس شماره ۱۰ - نماشی از اجتماع بلورهای تیغه ای و سوزنی شکل هماتیت. NL (X20x10)

79.T.31 شماره عكس 9 - نمائی از يك دانه منیٲیت حاوی دو سیستم رخ و به فرم اتومورف NL (x20*10)

فاز خاکستری = گوتیت

فاز طوسی رنگ = لپیدوکروسیت

79.T.31 عكس شماره 10 - نمائی از اجتماع بلورهای تیغه‌ای و سوزنی شکل هماتیت NL (x20*10)