

انکلاوهای سنگهای آتشفشانی دماوند

دکتر علی درویش زاده

گروه زمین شناسی - دانشکده علوم دانشگاه تهران

خلاصه: در داخل سنگهای آتشفشانی دماوند انکلاوهای متفاوتی پیدا میشود که براساس- اختصاصات کانی شناسی در دو گروه تقسیم بندی شده اند. از مطالعه این انکلاوها اطلاعاتی در باره زیر بنای سنگهای آتشفشانی دماوند و توقف کم و بیش طولانی ماگمای تشکیل دهنده سنگهای آتشفشانی در آشیانه های عمقی زمین، بدست آمده است.

مقدمه:

استر اتولکان دماوند که جزء آتشفشان های فعال دنیا محسوب میشود در ۷۰ کیلومتری شمال شرق تهران واقعست. اختصاصات این آتشفشان از نظر ژئومورفولوژی وولکانولوژی وژئوشیمیائی بوسیله محققین زیادی منجمله (۱۹۶۱) Bout et al ، (1959) Derruau ، (۱۹۴۲) E. Jérémine ، (۱۹۴۸) Bailey et al و (۱۹۶۶) P. Allenbach و (۱۹۷۷) Brousse et al مورد بررسی قرار گرفته ولی به انکلاوهای موجود در آن تاکنون اشاره ای نشده است. در اینجا باتوجه به انواع انکلاو، اولاً اقسام مختلف آن ها رده بندی شده و ثانیاً بین انکلاوهای سزبور و فوران های دماوند رابطه ای برقرار نموده ایم.

انکلاوها

باتوجه به رده بندی A. Lacroix در مورد اقسام انکلاوها، که آنها را بدو گروه انکلاوهای همژن (Homeogène)، و انالوژن (Ennallogène) تقسیم بندی مینماید در گدازه های دماوند از هر دو نوع وجود دارد. توضیح آنکه در رده بندی شیمیائی گدازه ها که امروزه متداول است گدازه های دماوند به سری شوشونیتی (Shoshonitique) تعلق دارد (Brousse et al. ۱۹۷۷) که در بین آنها انواع بازیکتر یعنی نوع - آپساروکیت (Absarokite) کم و انواع اسید تریپاناکیت (Banakite) فراوان و شوشونیت بمقدار متوسط یافت میشود.

الف - انکلاوهای انالوژن- که عبارتند از قطعاتی که گدازه در ضمن حرکت خود آنها را کنده و با خود بسطح آورده است. دو نمونه از این انکلاوها که در ضلع شمال شرقی پلورپیدا شده (*) است دارای حاشیه

* این نمونه ها توسط آقای جمشید حسن زاده در اختیار اینجانب قرار گرفته است که از ایشان تشکر

کم و بیش مدور بوده ولی در زیر میکروسکپ دندان‌های می‌باشند سنگی که دارای این انکلاوهاست نمونه‌ای از تراکی آندزیت است که نام دقیق آن از نظر شیمیائی در دیاگرام تیلور (Taylor) جزء بانا کیت محسوب میشود. دو انکلاو مزبور که نسبت به ماگمای دماوند بیگانه‌اند عبارتند از:

— انکلاو بزرگتر بقطر ۷ سانتی متر، دارای بافت گرونوواز پلاژیوکلاز ($An_{۳۴}$) آمفی بول، بیوتیت، و فلدسپات الکالن تشکیل می‌گردد و میتوان آن را دیوریت محسوب نمود.

— انکلاو کوچکتر بقطر ۳ سانتی متر که از نظر ترکیب کانی شناسی گرانو دیوریت آمفی بول و بیوتیت داراست که آمفی بول سبز آن جهت دار بوده و نسبت به کوارتز فلدسپات بطور متناوب قرار می‌گیرد و در مجموع میتوان آن را نوعی گنیس آمفی بول دار نامید.

— غیر از دو انکلاو فوق، انکلاوهائی از سنگهای آهنکی در گدازه‌های دماوند پیدامیشود که هیچ نوع تغییرات ترموستامرفیک در آنها دیده نمی‌شود و بنظر میرسد که گدازه در سطح زمین این انکلاوها را دربر گرفته است.

مطالعه میکروسکپی نشان میدهد که بر اثر حرارت گدازه تغییراتی در دو نوع انکلاو مزبور پدید آمده است چنانکه:

— در مجاورت توده مذاب فلدسپات مربوط به انکلاو بصورت شیشه قهوه‌ای رنگ، حفره دار، درآمده که خود این شیشه از اختلاط ماگما و فلدسپات بدست آمده است.

— فلدسپات‌هائی که در مرکز انکلاو قرار دارند رخ مشخص تری نسبت به فلدسپالهای معمولی دارند و رنگ آنها زرد کاهی است. ماکل آلپیت پلاژیوکلاز شفافیت خود را از دست داده و تار و کدر شده است و بی‌هنوز قابل تشخیص است. چنانکه ترکیب پلاژیوکلاز دیوریت، آندزین ($An_{۳۴}$) و پلاژیوکلاز گنیس اولیگوکلاز ($An_{۲۳}$) برآورد شده است.

— بیوتیت رنگ اصلی خود را از دست داده و بصورت لکه‌هائی برنگ قرمز خونی دیده میشود.

— آمفی بولهای سبز در نور طبیعی رنگ اصلی خود را از دست داده‌اند و برنگ خاکستری تیره تبدیل شده‌اند. بعلاوه هر قدر از داخل به خارج توجه می‌کنیم زاویه خاموشی آنها کمتر میشود (زاویه خاموشی آمفی بولهای بخش مرکزی انکلاو ۱۵ درجه و بخش کناری ۷ درجه است).

ب - انکلاوهای هم‌وزن - که عبارتند از سنگهای تقریباً گرونوئی که از تبلور پیش‌رس ماگما در اعماق زمین بوجود آمده‌اند. تعداد این انکلاوها نسبتاً زیاد است و در روی زمین بااندکی کنجکاوی میتوان انواعی از آنها را بدست آورد. اندازه این انکلاوها متفاوت (بین ۲ تا ۱۵ سانتی متر) است ولی انواع کوچکتر فراوان‌تر می‌باشد. اقسام عمده این انکلاوها را میتوان بر حسب ترکیب کانی‌شناسی بصورت زیر خلاصه نمود:

(توضیح آنکه انواع مزبور از بین ۲۶ انکلاو انتخاب شده است و بین آنها اقسام حد واسط نیز دیده میشود که از ذکر آنها صرف نظر شده است).

— انکلاوهای اولیوین-پیروکسن دار (AD_1): - که فقط در داخل گدازه‌های بازیک و قدیمی پیدا میشود و نسبتاً نایاب است. میتوان آن را گابروی اولیوین دار نامید.

— انکلاوهای فلدسپات-پیروکسن دار (AD_2): که در متن خاکستری سنگ بلورهای سیاه پیروکسن بخوبی مشخص است و در انواع شوشونیت دیده میشود. از نظر نامگذاری در دیاگرام Ol - Py - Pl به قطب آنورتوزیت پیروکسن دار نزدیک میشود.

- انکلاوهای آسفی بول- پلاژیوکلاز- پیروکسن دار (AD_3): که بعلت فراوانی آسفی بول قهوه‌ای میتوان آن را نوعی بولولیت دانست.
- انکلاوهای فلدسپات آسفی بول دار (AD_4): دو انکلاو اخیرالذکر در انواع باناکیت دیده میشود و از فراوانترین انکلاوها بشمار میرود و نوعی گابروی آمفیبول دار است.
- انکلاوهای فلدسپات، پیروکسن، آسفی بول آپاتیت دار (AD_5): که فقط در انواع سنگهای اسید تر دیده میشود. این انکلاو ترکیب دیوریتی دارد.
- انکلاوهای فلوگوپیت، فلدسپات، آسفی بول دار (AD_6): که به میکروسینیت‌ها شباهت دارد.

اختصاصات میکروسکپی

- ۱- نمونه AD_1 - انکلاو اولیوین- پیروکسن دار: بافت این سنگ گرونوو دارای بخش‌های- پگماتیتوئید است حذفاصل بین بلورها را شیشه قهوه‌ای اشغال کرده که در بین آنها میکروولیت‌های- پلاژیوکلاز بصورت اسفرولیت دیده میشود. بلورهای تشکیل دهنده عبارتند از پیروکسن که اتوسورف و فراوان است. آسفی بول‌های قهوه‌ای که دارای انکلوزیونهای آپاتیت می‌باشد. اولیوین حفره دار و واجد - انکلوزیونهای گازی مدور و یا استوانه‌ای شکل بوده و یا بوسیله ماده ایزوتروپ پر شده است.

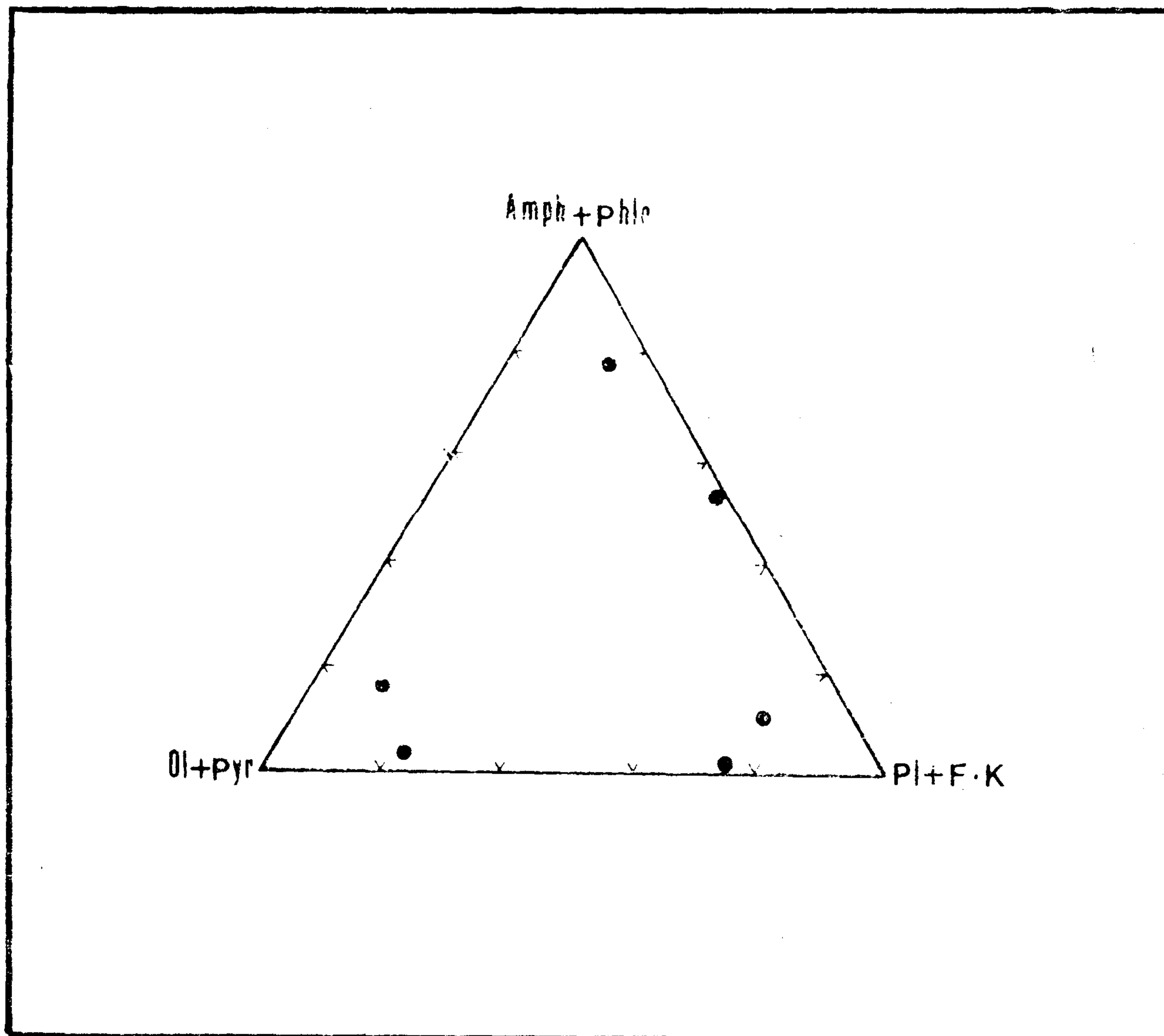
ترکیب کانی شناسی اقسام انکلاوها

درصد کانیها						مشخصات نمونه
اکسیدهای اوپاک	آپاتیت	فلدسپات	آسفی بول	پیروکسن	اولیوین	
۰.۵	۰.۱	۱۵۲۸	۱۷۲۶	۳۴۲۸	۳۱۲۲	AD_1 - اولیوین پیروکسن دار
۰.۱	۰.۱	۷۳۲۹	۰.۲	۲۵۲۷	—	AD_2 - فلدسپات پیروکسن دار
۱	۱۲۴	۶۳۲۴	۷۸۲۱	۶۲۱	بندرت	AD_3 - فلدسپات آسفی بول دار-
۵۲۱	۳۲۳	۴۳۲۲	۵۱۲۲	۰.۲	—	AD_4 - فلدسپات آسفی بول دار
۰.۷	۳۲۶	۷۶۲۹	۴۲۲	۱۴۲۶	—	AD_5 - فلدسپات، پیروکسن
					—	آسفی بول آپاتیت دار
					—	AD_6 - فلوگوپیت فلدسپات دار
	۲۲۳	۶۴	۶۲۵	—	—	

- ۲- نمونه AD_2 - انکلاوهای فلدسپات- پیروکسن دار: بافت این سنگ پسی لیتی و اساساً از پلاژیوکلاز و پیروکسن تشکیل شده است. متن سنگ از بلورهای خیلی درشت پلاژیوکلاز (An_{57}) تشکیل میشود که در داخل آن بلورهای کوچک اوژیت سبز بسیار فراوان است. محل این نمونه در دیاگرام $O1 - Py - Pl$ به قطب آنورتوزیت نزدیک است.

- ۳- نمونه AD_3 - انکلاوهای آسفی بول پلاژیوکلاز پیروکسن دار: رنگ این نمونه ها قهوه‌ای است و در داخل آن بلورهای آسفی بول را میتوان مشاهده و حتی باسنجاق جدا نمود. بطور کلی بافت آن گرونو و اساساً از آسفی بول قهوه‌ای ($2V_{ng} = 79^\circ$) و کمی پلاژیوکلاز (An_{55}) و اوژیت سبز ($2V_{np} = 56^\circ$)

تشکیل شده است. بعلاوه میتوان بلورهای اولیوین «(بمقدار کم)، آپاتیت قهوه‌ای (نسبتاً فراوان) و اکسیدهای اوپاک را بصورت انکلوزیون در آمفی بول مشاهده نمود. مراحل تبدیل پیروکسن به آمفی بول قهوه‌ای در این مقطع بنحو بارزی مشخص می‌باشد. فراوانی آمفی بول قهوه‌ای در این نمونه آنچنان است که آن را تحت عنوان آمفی بولولیت نامیده‌ایم. حدفاصل کانیهای تشکیل دهنده سنگ از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز تشکیل میشود که بصورت شعاعی قرار دارند. این امر معرف تبلور سریع مایع باقیمانده است.



شکل ۱- محل نمونه‌ها در دیاگرام آمفی بول + فلوگوپیت - فلدسپات - پیروکسن + اولیوین. (توضیح آنکه فقط در یک نمونه فلوگوپیت و در یک نمونه اولیوین مشاهده شده است)

۴- نمونه AD_4 - انکلاوفلدسپات آمفی بول دار: که بنام گابروی آمفی بول دار نامگذاری شده و از نظر بافت مشابه نمونه (AD_3) است. کانیهای اصلی عبارتند از: آمفی بول قهوه‌ای و پلاژ کلاز ($ه$ تا $ان_۴$) فلدسپات الکالن. بعلاوه در آن پیروکسن (بمقدار خیلی کم)، اکسیدهای اوپاک، و آپاتیت اتومورف و درشت بارنگ قهوه‌ای که دو رنگی ضعیفی نیز دارد دیده میشود. فراوانی آپاتیت در این سنگ غیرعادی است.

۵- نمونه AD_5 - انکلاوهای فلدسپات، پیروکسن، آمفی بول و آپاتیت دار: بافت این نمونه پسی لیتیک است بلورهای کوچک آمفی بول قهوه‌ای در داخل درشت بلورهای فلدسپات، پیروکسن و حتی آپاتیت

دیده میشود. فلدسپات‌ها شامل پلاژیوکلاز (۰ تا An_3) و فلدسپات آلکالن می‌باشد. بعضی از بلورهای آپاتیت از سایر کانیه‌های تشکیل دهنده درشت‌تر است این بلورها دارای حاشیه قهوه‌ای رنگ و سوخته‌می‌باشند

۶- نمونه AD_7 - انکلاو فلوگوپیت، فلدسپات، آمفی‌بول‌دار: بافت آن میکروگرونو و بلورهای درشت اکثر فلدسپات و فلوگوپیت می‌باشند. ترکیب و بافت آن مشابه میکروسینیت‌ها است. باید متذکر شد که در هیچیک از انواع آمفی‌بول و فلوگوپیت حاشیه سیاه و سوخته وجود ندارد و بلورهای پلاژیوکلاز و پیروکسن زونه نیست بنابراین تمام کانیه‌ها از نظر حرارت و فشار در شرایط متعادل تبلور شده‌اند.

نتایج: چنانکه در دیاگرام مثلی شکل (۱) دیده میشود ترکیب کانی‌شناسی و در نتیجه سنگ‌شناسی این انکلاوها بسیار متفاوت است وجود این انکلاوهای متنوع از سنگهای بازیک تاسنگهائی با بازیسته متوسط که انواع حدواسط در آنها بسیار زیادتر است ثابت میکند که:

۱- فقط تبلور بخشی از یک ماگمای اولیه در شرایط مختلف آشیانه‌های عمقی ماگمایی میتواند چنین وضعی بوجود آورد.

باتوجه به وضع قرارگرفتن مواد آتشفشانی بر روی یکدیگر فعالیت آتشفشانی دماوند در طی چندین مرحله صورت گرفته است که در طول زمان از انواع بازیک به انواع اسیدی تغییر ماهیت داده است. بعلاوه تمام مواد مزبور از یک دهانه اصلی خارج نشده بلکه مخروطها و دهانه‌های فرعی نیز وجود داشته است (آلباخ ۱۹۶۶). بنظر وی فازهای قدیمی آتشفشانی در پلئوستوسن جدید (ابتدای وورم) شروع شده و فازهای جدیدتر که مورفولوژی امروزی آتشفشان را باعث شده‌اند تا هولوسن نیز ادامه داشته است. (تقریباً ۷ هزار سال طول کشیده است).

۲- بنابراین پس از هر فوران، مواد گداخته مدت‌ها در اعماق باقی مانده و در نتیجه تفریق در آن بطور کامل انجام شده و انواع انکلاو حاصل این تفریق در طول توقف ماگما در آشیانه‌های ماگمایی می‌باشد.

۳- تبلور بخشی در محیطی سرشار از عناصر فرار بویژه آب و P_2O_5 صورت گرفته است زیرا در تمام فازهای تبلور آمفی‌بول و آپاتیت کم‌و بیش مشارکت دارند.

۴- باتوجه باینکه در انواع سریهای تفریق یافته اکسیدهای اوپاک زیاد ترمی‌باشد و باتوجه به تکامل سری‌های شوشونیتی در دنیا (که دماوند جزء آن است، بروس و دیگران ۱۹۷۷) فوگاسیته - (Fugacitè) اکسیژن در هنگام تبلور بخشی زیاد بوده است.

۵- آنکلاوهای مختلف در شرایط فیزیکی متفاوت (حرارت، فشار، غلظت) تشکیل شده‌اند چنانکه در بعضی اولیوین و پیروکسن، در برخی آمفی‌بول و پلاژیوکلاز و بالاخره در دسته دیگر پیروکسن و پلاژیو-کلازکانی اصلی است. بعبارت دیگر تبلور بخشی در اعماق مختلف صورت گرفته است. در اعماق زیادتر ابتدا اقسام بازیک تر تبلور حاصل نموده و در ستون فوقانی که ماگما سرشار از عناصر فرار بوده است اقسام اسید تبلور یافته است.

۶- باتوجه باینکه هر یک از اقسام انکلاوها در سنگهای معینی پیدامیشوند، لذا باید ماگمای تولیدکننده هر انکلاو در زمان نسبتاً طولانی در آشیانه عمقی توقف داشته باشد. این امر نشان میدهد که بین فورانهای دماوند فاصله زمانی زیادی وجود داشته است.

۷- آنکلاوهای موجود پس از تشکیل بکندی همراه گدازه از اعماق بسطح زمین رسیده‌اند. حدود گرد شده و بخش پگماتیتوئید و فلدسپاتهای اسفرولیتی و حبابهای کوچک معرف ذوب و تبلور بعدی و سریع آنها است.

REFERENCES

- ALLENBACH, P. - 1966. Geology and Petrography of Mt. Damavand and its environment (Central Alborz). IRAN Translation in Iranian by: ENTEZAM, A. - MEHRNOUSH, M. (1970).
- BROUSSE, R. LEFEVRE, C. MAURY, R. C. MOINE VAZIRI, H. AMINE SOBHANI, E. - 1977. Le Damavand: un volcan shoshonitique de la plaque iranienne. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 258.
- BAILEY, E. B. JONES, R. C. ASFIA, S. - 1948. Notes on the geology of the Elburz Mountain, North-East of Tehran, IRAN. Quart. Jour. Geol. Soc. London, 104/1.
- BOUT, P. DERRUAU, M. - 1961. Le Damavand. Centre Nat. Rech. Scientifi. Centre de Doc. Cartogr. et Géogr. Mém. et Doc., 8.
- DERRUAU, M. - 1959. Sur la morphologie du Damavand. Bull. Ass. Géogr. Français, 284-285.
- JEREMINE, E. - 1942. Sur quelques roches du Damavand (Perse). C.R. Hebd. des Séances de l'Ac. Des Sc., 215.