



زمین‌شناسی و پتروگرافی و کانه‌زایی مس پورفیری در معدن مس پرداد (کاهک - شرق عباس‌آباد)

رسول رخشانی^۱ سید مسعود همام^۱ آزاده ملک زاده شفارودی^۱
، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

Email: Rasull.rakhshani1994@gmail.com

چکیده

منطقه مورد مطالعه در ۳۶۰ کیلومتری شرق مشهد واقع شده است. به طور کلی محدوده مورد مطالعه در توار آتش‌فشانی کاهک - عباس‌آباد قرار گرفته است نوار آتش‌فشانی کاهک - عباس‌آباد، مجموعه‌ای سنگ‌های آتش‌فشانی آندزیتی - بازالتی به همراه دایک‌های نفوذی همراه با تناوبی از سنگ‌های رسوبی ائوسن می‌باشد که به صورت منقطع بوده که از غرب استان خراسان رضوی تا جنوب شرقی سمنان ادامه می‌یابد. دگرسانی شاخص منطقه پروپلتیک می‌باشد که در قسمت‌های شمالی محدوده دگرسانی فیلک هم قابل مشاهده می‌باشد. واحد‌های سنگی منطقه را می‌توان در سه گروه سنگ‌های آتش‌فشانی و سنگ‌های نفوذی نیمه عمیق و سنگ‌ها رسوبی دسته‌بندی کرد که سنگ‌های آتش‌فشانی شامل دو ترکیب سنگی عمده آندزیت و تراکی آندزیت و سنگ‌های نفوذی شامل مونزویت، کوآرتز مونزویت و دیوریت و واحد رسوبی شامل آهک نومولیت دار و شیل و ماسه سنگ می‌شود. کانه‌زایی مس در منطقه عموماً به صورت مالاکیت و کالکوزیت خود رانشان داده است و گمانه‌های اکتشافی حفر شده علاوه بر موارد مذکور می‌توان کوپریت و در مواردی مس نیترو را مشاهده کرد

کلید واژه‌ها: عباس‌آباد، مس پورفیری، آندزیت، کاهک

Geology, petrography and mineralization of cu porphyry in the Pardad mine (Kahak- east of the Abbas Abad)

Rasull Rakhshani¹ Seyed masoud Homam¹ Azade Malekzade Shafarudi¹
Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract:

Studied Area is located in 360 kilometers of the Mashhad, in general the area located in Kahak - Abbas Abad belt and includes of volcanic rocks as Andesite and trackyandesite with subvolcanic rocks and Eocene sedimentary rocks that contain from west of the Razavi Khorasan to south of the Semnan. The main alteration of area is propylitic and phyllic in the some part of the north of area. The most important rocks of area are volcanic and subvolcanic and sedimentary rocks. Volcanic rocks include of Andesite and Tracky andesite and subvolcanic rocks include of Monzovite and Quartz monzovite and Diorite and sedimentary rocks include of shale and sandstone and nomolity Limestone. Cu mineralization mostly showed as Malackite and calcosite and in the core copper and native Cu have been shown.

Keywords: Abbas Abad, porphyry Cu, Andesite, Kahak



۱- مقدمه

منطقه مورد نظر در حد فاصل کاهک تا جنوب کلاته سادات در استان سمنان بین طول های جغرافیایی ۵۶ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی و ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۴ دقیقه و ۲۵ ثانیه شمالی واقع شده است. از لحاظ تقسیمات زمین شناسی منطقه مورد مطالعه در منتهی الیه شمالی زون ایران مرکزی قرار دارد.

از حیث راه های ارتباطی در نزدیکی بزرگراه مشهد - شاهرود واقع شده است که مهم ترین راه دسترسی به منطقه می باشد. از سمت مشهد بایستی ۳۱۰ کیلومتر مسیر این بزرگراه را طی کرد و سپس نیم کیلومتری روستای کاهک بایستی به سمت جاده فرعی که معروف به جاده گاز است تغییر مسیر داده و آن را به میزان ۱۰ کیلومتر طی کرده و وارد جاده اصلی معدن مس پرداد شده که به داخل محدوده معدنی ختم می شود

۲- مواد و روش ها

جهت انجام پژوهش پس از مشاهدات صحرایی و پی جویی های انجام شده از منطقه، نمونه برداری انجام شد و از نمونه هایی که کمترین میزان آلتراسیون را داشتند تعداد ۵۰ عدد مقطع نازک تهیه شد و مورد تحلیل مطالعه قرار گرفت علاوه بر این مورد تعداد ۲۰ عدد مقطع نازک صیقل هم از نمونه ها تهیه شد و همچنین مورد ارزیابی قرار گرفته که در ادامه نتایج مطالعات به تفصیل شرح داده می شود

برای تهیه یک مقطع نازک بایستی به این ترتیب عمل کرد ابتدا سنگ را به اندازه لام برش داده و بعد آن را با پودر کربندوم با مش های متفاوت (ابتدا مش ۸۰ استفاده شود و به ترتیب با ۳۲۰، ۴۰۰، ۶۰۰ پولیش داده تا جای آره کاملا از بین برود) بعد لام را با همان پودر کربندوم پولیش داده تا کمی کدر شود و مثل سطح سنگ شود سپس سطحی از رتگ را که کاملا صیقلی شده با چسب صمغ کانادا به لام چسبانده می شود بعد سنگ را برش داده تا حدود 2mm روی لام باقی بماند در این حالت ضخامت برای مقطع برای مطالعه مقطع بسیار زیاد است چون نور از آن عبور می نمی کند سپس باید با پودر کربندوم از ضخامت آن می کاهیم مش پودر به سختی سنگ بستگی دارد و هرچه نرم تر باشد از مش های ریز تر استفاده می شود تا به ضخامت دلخواه برسد

پتروگرافی

واحد های سنگ منطقه عمدتاً شامل سه گروه سنگی سنگ های آتش فشانی و سنگ های نفوذی نیمه و عمیق و سنگ های رسوبی می شود که هر کدام شامل به ترتیب شامل آندزیت و تراکی آندزیت و سنگ های نیمه عمیق دیوریت و مونزویت و کوارتز مونزویت پورفیری و سنگ های رسوبی آهک و ماسه سنگ و شیل می شود

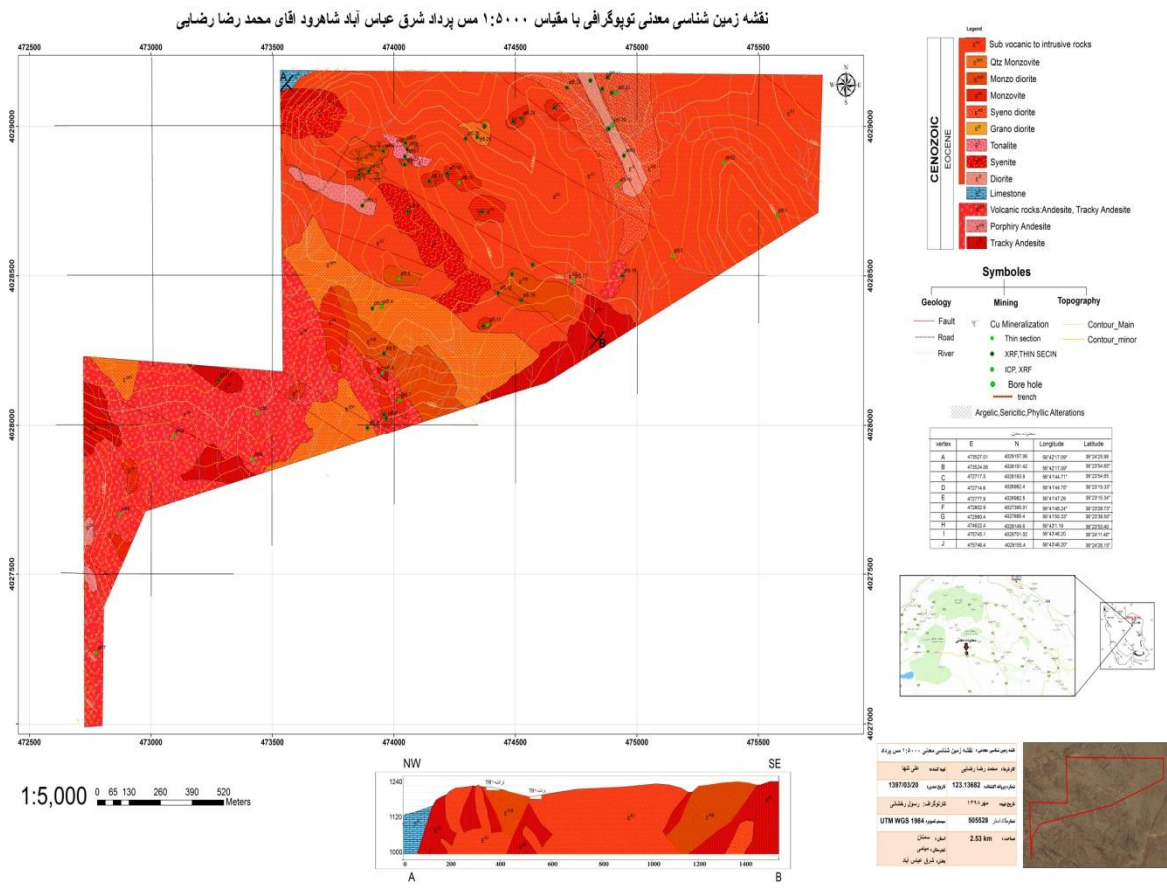
از حیث روابط سن زمین شناسی جوان ترین واحد واحد هاس ساب ولکانیک و نیمه عمیق می باشند و قدیمی ترین واحد سنگ های آتش فشانی می باشند که واحد های سنگی نیمه عمیق به داخل آن نفوذ کرده اند. سن زمین شناسی تخمین زده شده برای این واحد های سنگی معادل یا اتوسن می باشد



۱۶ و ۱۷ بهمن
۱۳۹۸
دانشگاه
بیجنند

بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

۲۷مین همایش



شکل ۱: نقشه زمین‌شناسی ۱:۵۰۰۰ محدوده مس پرده

۱-۳ سنگ‌های ولکانیک منطقه

سنگ‌های ولکانیک منطقه نسبت به سنگ‌های درونی منطقه از فراوانی کمتری برخوردارند و تمرکز آن‌ها در قسمت‌های شرقی و مرکز محدوده واقع شده است این واحد سنگی از لحاظ سنی نسبت به واحد‌های درونی قدیمی‌ترند و واحد‌های نفوذی به داخل آن‌ها نفوذ کرده‌اند در مشاهدات صحرایی دارای بافت‌های پورفیری می‌باشد و رنگ صحرایی آن خاکستری تیره تا قهوه‌ای روشن می‌باشد

۱-۱-۳ آندزیت، هورنبلاند آندزیت

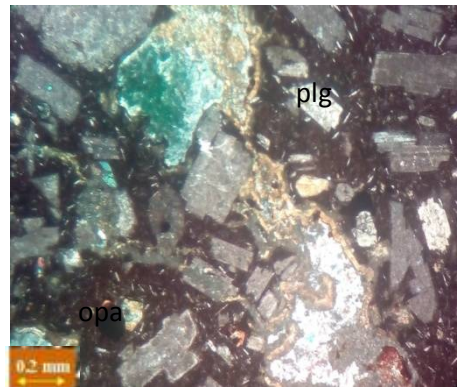
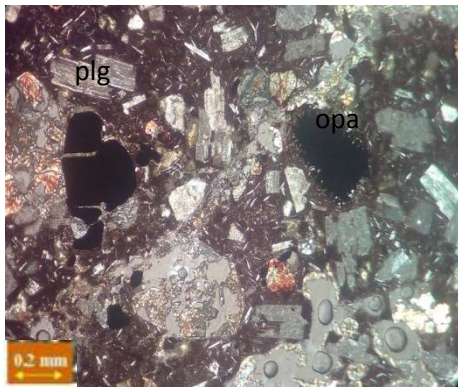
پراکندگی آندزیت‌ها بیشتر در سمت مرکز و غرب محدوده می‌باشد که همراه با رخنمون‌های دیوریتی و ساب‌ولکانیک دیده می‌شود این واحد غالب‌ترین واحد بیرونی منطقه می‌باشد. رنگ صحرایی این نمونه خاکستری مایل به قهوه‌ای روشن می‌باشد و مورفولوژی ایجاد شده توسط آن‌ها کوه‌های مرتفع در منطقه را شامل می‌شود از لحاظ بافت شناسی باید به این مهم اشاره کرد که مهم‌ترین بافت‌های موجود در سنگ شامل بافت پورفیری، گلوومروپورفیری، بافت بادامکی و جریان‌ی است که معرف مراحل مختلف سردشدن فنو کریست‌ها می‌باشد بافت گلوومروپورفیری از تجمع درشت‌بلورهای متبلور شده از ماگما در محل‌های خاصی می‌باشد مکانیزم تشکیل این بافت را میتوان به دلیل نطفه‌بندی ناهمگن بلورها و یا برخورد تصادفی بلورها با راستای محوری و بلوری یکسان دانست که در مقاطع به صورت تجمعاتی از پلاژیوکلاز و آمفیبول و پیروکسن دیده می‌شود که می‌تواند بیان‌گر تعادل همزمان این بلورها در خمیره ماگما باشد

در صد فنوکریست به طور متوسط در مقاطع مورد مطالعه به کمتر از ۵۰ درصد می رسد پلاژیوکلاز، کوارتز، آمفیبول و پیروکسن اصلی ترین کانی های درشت بلور متن سنگ است. از این میان پلاژیوکلاز فراوان ترین فنوکریست سنگ های آندزیتی است

درصد فنوکریست به طور متوسط در مقاطع آندزیتی کمتر از ۵۰ درصد است، ولی در نمونه های کوارتز آندزیتی به ۵۵ درصد میرسد. پلاژیوکلاز، کوارتز، آمفیبول و کلینوپیروکسن اصلی ترین کانی های درشت بلور متن سنگ است در این میان پلاژیوکلاز غالب ترین فنوکریست موجود در سنگ های آندزیتی است

متوسط اندازه بلور پلاژیوکلاز در این مقاطع به اندازه ۱ میلی متر تا ۱ سانت می رسد و عمدتاً در اثر دگرسانی به کانی های کلریت و کربنات و کانی های رسی تبدیل شده اند

اصلی ترین آلتراسیون موجود در این سنگ ها از نوع پروپلتیک و کلریتی می باشد که کلریتی بیشتر در زمینه سنگ خود را نشان داده است



تصویر ۲: تصویر میکروسکوپی واحد آندزیتی در نور xpl فنوکریست های پلاژیوکلاز و کانی اپک در زمینه هیالو میکروولیتی

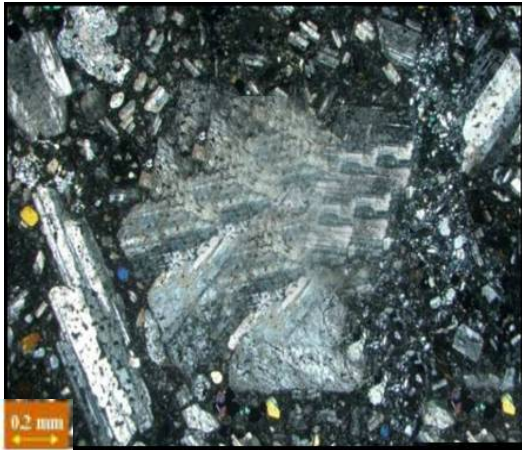
۳-۱-۲ تراکی آندزیت

این واحد سنگی، یکی از واخدهای آتشفشانی عمده منطقه می باشد که در نمونه های صحرایی دارای رنگ خاکستری تیره می باشد دگرسانی در این سنگ ها متغیر است به طوری که فنوکریست های الیوین شدیداً دگرسان شده و از حاشیه بلور به سمت مرکز ایدنگیزی شده اند.

غالب ترین فنوکریست های این سنگ، به ترتیب پلاژیوکلاز و پیروکسن و الیوین می باشد و بافت عمده آن ها گلومروپورفیری و پورفیری می باشد

پلاژیوکلاز به صورت بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار مشاهده می شود که دارای ماکل پلی سنتتیک و منطقه بندی و بافت غربالی می باشد بلورهای پلاژیوکلاز در این سنگ ها دارای ابعاد نسبتاً بزرگ تری می باشند که می تواند نشان از رشد همزمان با هسته بندی این بلورها باشد در صورتی که سرعت رشد نسبتاً کم باشد، ممکن است هسته های زیادی تشکیل شوند، در نتیجه، اندازه دانه ها نسبتاً کوچک و حتی آفانتیک میشود. اما در حالتی که سرعت رشد نسبت به سرعت هسته بندی بیشتر باشد، تعداد کمی هسته تشکیل میشود و اندازه دانه ها بزرگتر و آشکار تر می شود (بست، ۲۰۰۳)

کانی های ثانویه ای که در مقاطع مربوطه، مورد مطالعه قرار گرفتند شامل ایدنگزیت، کلسیت، کلریت می باشند. ایدنگزیت از دگرسانی فنوکریست های الیوین و سریسیت و کلریت از دگرسانی فنوکریست ها و میکروولیت های پلاژیوکلاز حاصل شده است. کلریت نیز در اثر دگرسانی فنوکریست های پیروکسن و الیوین تشکیل شده است



تصویر ۳: تصویر میکروسکوپی واحد تراکی آندزیتی در نور (xpl، الف) بافت غربالی در پلاژیوکلاز (ب) بافت گلمروپورفیری

۲-۲ توده های نفوذی منطقه

در منطقه مورد مطالعه گسترش این واحد های سنگی نسبت به واحد ها ولکانیک غالب تر است و به شکل استوک یا آپوفیز ب داخل سنگ آتش فشانی نفوذ کرده است بافت غالب این سنگ ها پورفیری دانه متوسط تا دانه ریز است ترکیب این توده های نفوذی عمدتاً حدواسط است و طبق نتایج به دست آمده در گروه کوارتز مونوزیت تا دیوریت متغیر است ب

۱-۲-۳ دیوریت پورفیری

این واحد در منطقه گسترش قابل توجهی دارد و می توان آن را به واحدهای کوارتز دیوریتی و هورنبلاند دیوریتی تقسیم کرد این واحد ها دارای التراسیون نسبتاً پائینی می باشند و علت آن جوان بودن این واحد های نفوذی نسبت به واحد های ولکانیک می باشد .

غالب ترین کانی در این واحد سنگی پلاژیوکلاز می باشد که دارای زون بندی می باشد و در بسیاری از موارد دارای بافت غربالی هستند بافت غربالی حاصل انحلال مجدد پلاژیوکلاز است که به علت بر هم خوردن تعادل بین فنوکریست و مذاب اطراف آن رخ میدهد.

۲-۲-۳ مونوزودیوریت پورفیری

این واحد سنگی پس از واحد دیوریتی، گسترش زیادی در منطقه دارد و بیشتر در مرکز محدوده دارای برونزد می باشد و کانی های اصلی سازنده آن شامل فنوکریست های (۳۰ تا ۳۵) درصد پلاژیوکلاز، فلدسپات آکالی و کانی فرومنیزین در زمینه کوارتز فلدسپاتی تشکیل شده است.

میزان فراوانی این فنوکریست ها در مطالعات میکروسکوپی به شرح ذیل می باشد، فنوکریست های پلاژیوکلاز سدیک (۱۵-۲۰٪)، فلدسپات آکالی (اورتوکلاز ۲۵٪) و کوارتز که در زمینه سنگ ها دیده می شود بلورهای کوارتز به صورت درشت بلورهای درون سنگ آتزه خودنمایی می کنند و می توان گفت تنها کانی هست که از میزان التراسیون کمتری برخوردار است



۳-۲-۳ کوارتز مونوزویت پورفیری

واحد کوارتز مونوزویتی در منتهی الیه شرقی محدوده قرار دارد و دارای رنگ خاکستری تیره می باشد و بافت کاتاکلاستیک در این واحد سنگی به دلیل فعالیت تکتونیکی منطقه مشهود است. درصد فنوکریست در این واحد ها از ۲۰ تا ۳۵ درصد متغیر است فنوکریست های اصلی شامل پلاژیوکلاز و الکالی فلدسپار است درشت بلورهای پلاژیوکلاز هم به صورت فنوکریست و هم در زمینه دیده می شود و در مواردی به اپیدوت و کوارتز تبدیل شده است ابعاد این بلورها درشت تا متوسط است در مواردی پلاژیوکلاز به اپیدوت و کوارتز تبدیل شده است. بلورهای آمفیبول با فراوانی بسیار کم دیده می شوند که در اثر آلتراسیون به کانی های اپیدوت و سریسیت تبدیل شده اند.

مطالعات کانه نگاری

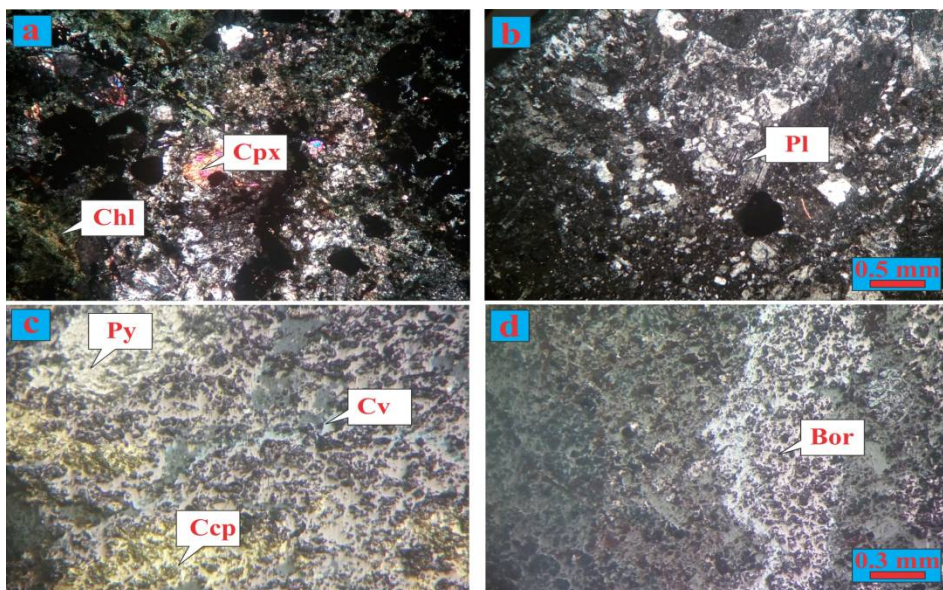
در مطالعات کانه نگاری نمونه های مورد مطالعه اغلب دارای کانه زایی مس و مگنتیت می باشد عمده کانی زایی مس شامل کانی های فلزی کالکوپیریت، بورنیت، پیریت، کولیت، کالکوسیت و مالاکیت و مس نیترو می شود کالکوپیریت با رنگ زرد پررنگ شناخته می شود و یکی از مهم ترین سولفیدهای مس می باشد که در برخی موارد از حاشیه به بورنیت تبدیل شده است. از مشخصات بارز این کانی می توان به رنگ صورتی اشاره کرد. این کانی فراوانی کمتری نسبت کالکوپیریت در نمونه ها دارد و از حاشیه به صورت جانشینی به کولیت تجزیه شده است. همانطور که اشاره شد کانی کولیت عمدتاً از تجزیه بورنیت و کالکوپیریت حاصل شده است. این کانی رنگ آبی و آنیزوتروپی مشخص دارد. فراوانی کانی کولیت تقریباً ۳ تا ۵ درصد می باشد. از دیگر کانه های فلزی مشاهده شده کانی کالکوسیت می باشد که با رنگ سفید شناسایی شده است

از کانی های اکسیدی این مجموعه می توان به مالاکیت با رنگ سبز و انعکاس داخلی بالا سبز رنگ اشاره کرد. این کانی عمدتاً به صورتی سطحی دیده می شود. در سیستم های کانی سازی مس در زون هیپوژن کانی کالکوپیریت تشکیل می شود سپس به واسطه فرایندهای سوپرژن کانی بورنیت- کالکوسیت و کولیت از کانی های سولفیدی اولیه (کالکوپیریت) تشکیل خواهند شد. سپس در سطح کانی های اکسیدی - هیدروکسیدی شکل خواهند گرفت که با توجه به توصیفات فوق کانی مالاکیت در زون اکسیدی تشکیل می گردد.

طبق بررسی های انجام شده توالی پاراژنز به صورت زیر می باشد.

پیریت- کالکوپیریت- سپس بورنیت و بعد کالکوسیت و نهایتاً کولیت تشکیل خواهد شد و در آخرین مرحله مالاکیت

شکل می گیرد.



تصویر ۴: a: نمایی از کانی کلینوپیروکسن. b: بافت پورفیری و وجود کانی های پلاژیوکلاز به عنوان فنوکریست.

c: نمایی از تبدیل کالکوپیریت به بورنیت و کولیت. d: تصویری از تبدیل بورنیت به کالکوسیت و کولیت.



۱۶ و ۱۷ بهمن
۱۳۹۸
دانشگاه
بیجند

بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

۲۷مین همایش



۳- نتیجه‌گیری

منطقه مورد مطالعه به طور عمده دارای سه دسته واحد های سنگی ولکانیکی شامل آندزیت و تراکی آندزیت و نفوذی نیمه عمیق شامل مونزویت، کوارتز مونزویت، دیوریت پورفیری و واحد های رسوبی آهکی و شیل و ماسه سنگی می باشد. کانه زایی مس در منطقه عمدتاً به صورت مالاکیت و کالکوسیت می باشد و در مطالعات کانه نگاری کانه های فلزی بورنیت، کولیت، پیریت، کالکوپیریت و مس نیترو مشاهده شده است

۴- مراجع

- ۱- آقاباتی، ع. (۱۳۸۳) زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ صفحه.
- ۲- الهیاری، س. (۱۳۸۹) پتروژنز سنگهای آذرین ائوسن فوقانی نوار ماگمایی کاهک- عباس آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود.
- ۳- قاسمی، ، الهیاری، س.، صادقیان، م.، طاهری، ع. (۱۳۹۲) "موقعیت چینه شناسی و آتشفشانی- رسوبی عباس -آباد"، پژوهشهای چینهنگاری و رسوب شناسی، سال بیست و نهم، شماره اول، صفحات ۴۲-۲۵.

Ghasemi, H., Rezaei- Kahkhaei, M., (2015)"Petrochemistry and tectonic setting of the Davarzan-Abbasabad Eocene volcanic (DAEV) rocks, NE Iran": *Mineralogy and Petrology*, V. 109, 235- 252