

بررسی کانی زایی سوپرژن اندیس مس ایدیرشان جنوب سراب با

تأکیدی بر رفتار مس طبیعی

مریم اسماعیلی^(*)، کمال سیاه چشم^(۲)، وارطان سیمونز^(۳)، ابراهیم کاظم پور^(۴)
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی دانشگاه تبریز

esmaeilimaryam69@yahoo.com

استادیار گروه علوم زمین دانشگاه تبریز kl_siahcheshm@yahoo.com

استادیار مرکز تحقیقات علوم پایه دانشگاه تبریز simmonds_vartan@yahoo.co.uk

دانشجوی دکتری پتروژنی واحد علوم و تحقیقات ebrahimkazempour@yahoo.com

چکیده

محدوده اکتشافی ایدیرشان پتانسیل قابل توجه مس سوپرژن در حاشیه کوه بزقوش در جنوب شهرستان سراب تشکیل می دهد. سنگ میزبان کانی سازی شده یک ستوک آتشفشانی تا نیمه آتشفشانی با ترکیب آندزیت تا تراکی آندزیت با بافت پورفیری تا میکروپورفیری بوده و به شدت تحت تاثیر دگرسانی های گرمایی هیپوژن و سوپرژن قرار گرفته است. کانی سازی هیدروترمالی اکسیدی- سولفیدی در عمق انجام گرفته و در سطح ذخیره تاثیر شدید فرآیند اکسیداسیون در اثر نفوذ محلول های سوپرژن دیده می شود. وفور کربنات مس (مالاکیت)، اکسید - هیدروکسیدهای آهن (هماتیت و گوتیت)، کانی زایی سولفیدهای ثانویه مس (کولیت و کالکوسیت) و همچنین رخداد مس طبیعی به همراه رگچه های زئولیتی شاهدی بر این مدعاست. نتایج این مطالعه نشان می دهد سیالات سوپرژن سطحی از طریق گسل ها، درزه ها و شکستگی های منطقه نقش مهمی در شستشوی زون های کانه دار هیپوژن عمقی و نهشت کانه ها ایفا نموده اند.

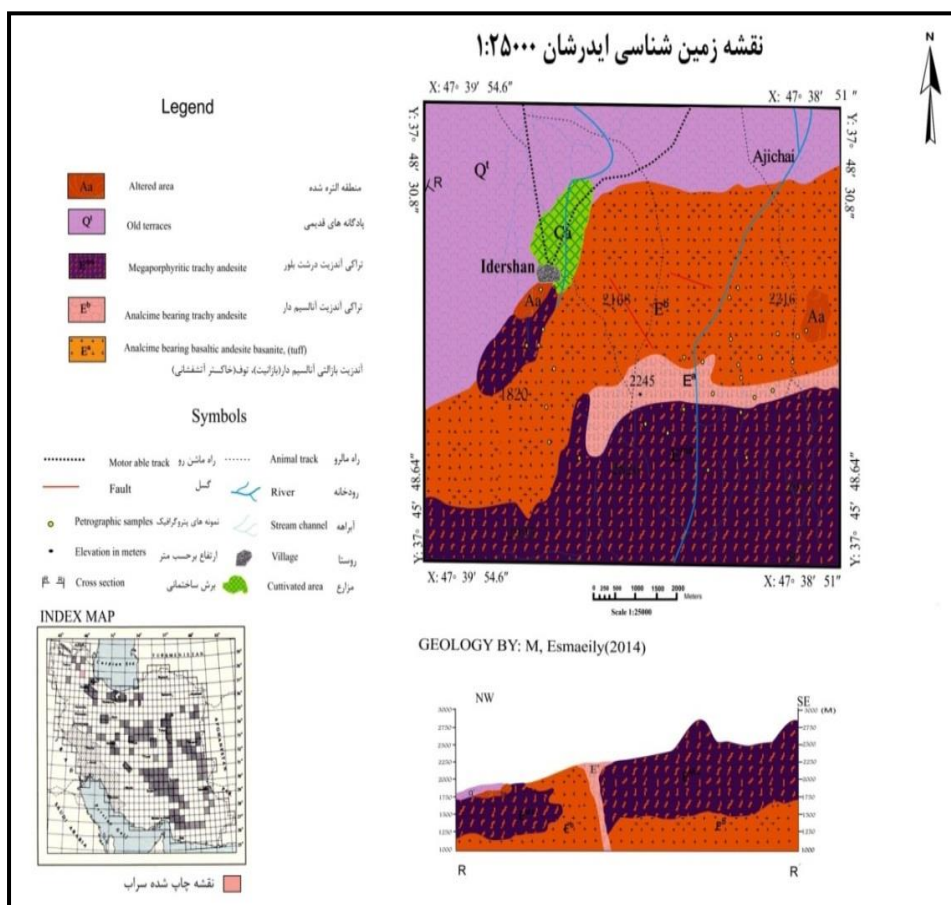
کلمات کلیدی: تراکی آندزیت، دگرسانی سوپرژن، سیال هیدروترمال، مس طبیعی، ایدیرشان.

مقدمه

محدوده مطالعاتی ایدیرشان در ۱۸ کیلومتری جنوب شهرستان سراب (استان آذربایجان شرقی) بین طول ها "۵۱' ۳۳" - ۴۷° ۵۴،۶' ۳۸" شرقی و عرض های "۳۷° ۴۸' ۳۰،۸" - ۳۷° ۴۵' ۴۸،۶۴" شمالی واقع شده و براساس واحدهای ساختمانی- رسوبی نبوی (۱۳۵۵)، در زون البرز-آذربایجان قرار گرفته است. این منطقه دارای پتانسیل پی جویی قابل توجه مس سولفیدی و مالاکیتی همراه با کانی سازی شایع زئولیتی به صورت رگه ای و پرکننده فضاهای خالی سنگ های آتشفشانی تا نیمه آتشفشانی می باشد. براساس نقشه ی زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ گزارش پیشرفت عملیات اکتشافی محدوده مس شالقون در نزدیکی این منطقه (قنبری، ۱۳۹۰- شکل ۱). سه واحد سنگی اصلی قابل تفکیک می باشد که به ترتیب از قدیم به جدید عبارتند از:

- واحد ولکانیکی آندزیت بازالتی آنالسیم دار و توف (واحد E^b) : در جنوب روستای ایدیرشان بصورت گدازه های ضخیم بازالتی، تراکیتی قرمز خاکستری حفره دار در تناوب با توف که بلورهای ثانویه آنالسیم و کلسیت حفره ها را پر کرده و ساخت بادامکی (آمیگدالوئید) تشکیل داده است. این گدازه ها بافت پورفیری نشان می دهند. پورفیرهای درشت آنها پلاژیوکلاز (در حد آندزین) ، پیروکسن، الیون می باشند که در زمینه ای متشکل از پلاژیوکلاز ریز بلور قرار گرفته اند.

- واحد تراکی آندزیت آنالسیم دار (E^a): شامل تراکی آندزیت هایی است که حفره های آن توسط بلورهای آنالسیم بصورت ثانویه پر شده است. بلورهای پلاژیوکلاز این واحد نسبت به مگاپورفیر ها ریزتر است ولی ترکیب شیمیایی مشابه با آنها دارد.
- واحد ولکانیکی تراکی آندزیت مگاپورفیر (پلاژیوکلازهای درشت بلور) Ema : این واحد شامل گدازه های تراکی آندزیتی مگاپورفیر که در آن بلورهای درشت پلاژیوکلاز تا حدود 3 سانتی متر رشد دارند. این بلورها تبلورشان را در حجره ماگمایی انجام داده اند و موقع فوران گدازه در زمینه شیشه ای قرار گرفته اند.



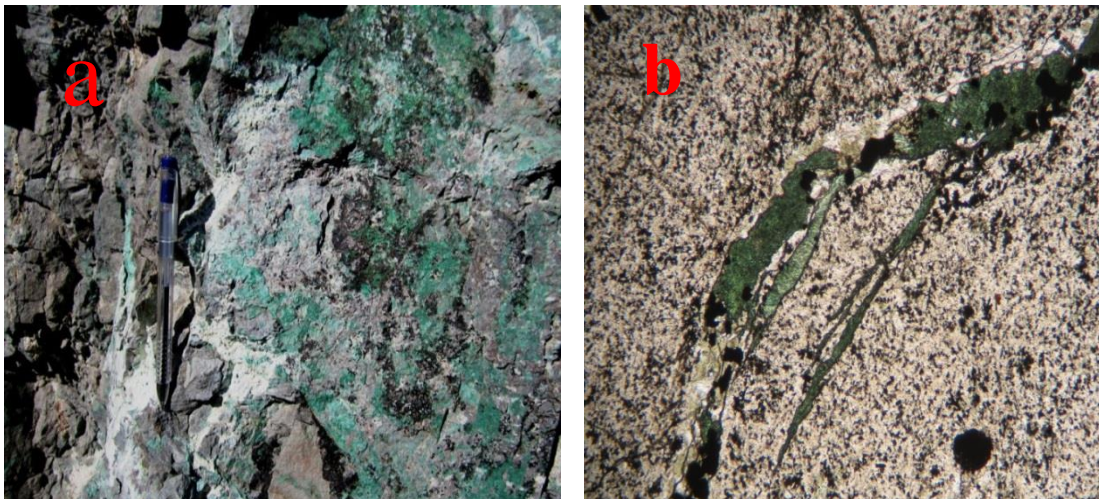
شکل (۱) نقشه زمین شناسی ساده شده محدوده مطالعاتی و مقطع عرضی در امتداد NW-SE

مواد و روش ها:

بررسی های صحرایی این پروژه شامل تفکیک مرز واحدهای سنگی و شناسایی عناصر تکتونیکی گسلها، درز و شکستگیها و ارتباط آنها با زونهای کانی زایی شده و در نهایت تکمیل نقشه زمین شناسی محدوده می باشد، از نمونه های برداشت شده در منطقه، ۱۸ مقطع نازک و صیقلی در آزمایشگاه سنگ شناسی دانشگاه تبریز تهیه شد. تلفیق شواهد صحرایی و یافته های حاصل از پتروگرافی و مینرالوگرافی سنگ میزبان و زون های کانه دار جهت تفسیر مراحل ترسیب کانه ها و شرایط فیزیکوشیمیایی حاکم بر سیال هیدروترمال مورد استفاده قرار گرفته است.

نتایج و بحث:

در منطقه مورد مطالعه کانی سازی اکسیدی و سولفیدی اغلب به صورت رگه ای، رگچه ای و به شکل پرکننده درزه ها و شکاف های موجود در سنگ های با ترکیب غالب آندزیتی صورت گرفته است. کانی زایی در منطقه ایدیرشان شامل دو مرحله هیپوژن عمقی و سوپرژن سطحی می باشد که بدلیل عدم دسترسی به مغزه های حفاری نمونه برداری از رخنمون کانی سازی سوپرژن صورت گرفته است. اکسیداسیون سوپرژن در این منطقه به شدت عمل کرده و باعث تبدیل سولفیدهای اولیه و ثانویه مس به گوتیت و مالاکیت شده است. مالاکیت در اکثر درز و شکاف ها و سطوح شکسته سنگ ها دیده می شود و در بعضی جاها داخل شکاف ها را پر کرده است (شکل ۲). در نمونه های بررسی شده، مس طبیعی در جوار اکسیدهای آهن (هماتیت، گوتیت و مگنتیت) و سولفیدهای ثانویه کولیت و کالکوسیت به مقدار قابل توجهی در واحدهای آندزیتی تا تراکی آندزیتی بچشم می خورد که کانی سازی اصلی منطقه را تشکیل می دهند. مالاکیت را می توان فراوان ترین کانی کربناتی مس در منطقه دانست.



شکل (۲) (a) مالاکیت به صورت رگه ای و پخش شده در سطوح سنگ (b) مالاکیت در زیر مقطع به شکل رگه ای و پرکننده شکستگی

مینرالوگرافی

کانی هایی که در رخنمون ها و در نمونه های دستی مشاهده می شوند شامل مالاکیت، کالکوسیت و مس طبیعی می باشند جهت مطالعه دقیق تر و بررسی ساخت و بافت کانه ها و پاراژنز آنها، مطالعه مقاطع صیقلی نیز در دستور کار قرار گرفت. مطالعات مینرالوگرافی نمونه های کانه دار نشان می دهد که این نهشته ها عمدتاً از کالکوسیت و مس طبیعی تشکیل یافته که با کانی های مالاکیت، گوتیت، مگنتیت و هماتیت همراه می باشند. کالکوسیت (Cu_2S):

در نمونه های دستی به رنگ سیاه با جلای فلزی و شکستگی صدفی بوده و همراه با مالاکیت، درزه ها و شکستگی ها را پر کرده است. در مقاطع صیقلی، کالکوسیت مهمترین کانی سولفیدی مس در منطقه مورد مطالعه می باشد. در اغلب نمونه ها کالکوسیت به همراه مس طبیعی مشاهده می شود که در بعضی جاها کالکوسیت جانشین مس طبیعی شده است (شکل ۲-d, e, f). بافت خاص کالکوسیت حاکی از اینست که پس

از خرد شدن سنگ، کالکوسیت به صورت سیمان فضاهای خالی آن را پر کرده است. به لحاظ بافت، کالکوسیت بصورت شکافه پرکن، جانشین، توده‌ای و رگه‌ای و رگچه‌ای دیده می‌شود. به نظر می‌رسد شرایط احیائی حاکم در سنگ‌های منطقه، تشکیل و تمرکز این کانی‌های سولفیدی مس را سهولت بخشیده است.
مالاکیت $Cu_2CO_3(OH)_2$:

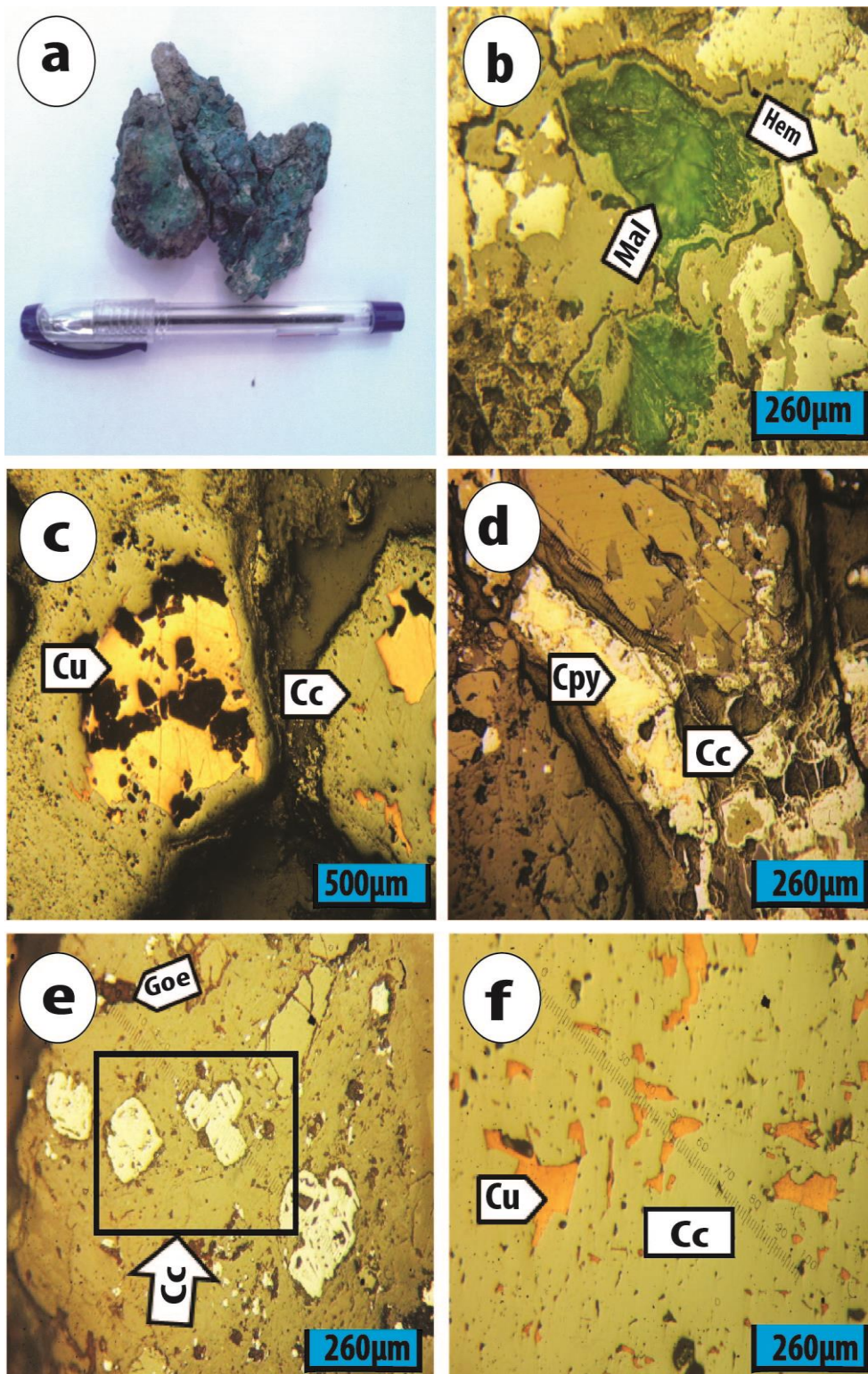
این کانی کربناتی مس مهمترین کانی تشکیل شده در زون‌های سطحی می‌باشد که به صورت شکافه پر کن به همراه کالکوسیت درز و شکاف سنگ میزبان را پر کرده‌اند (b-2).
هماتیت (Fe_2O_3) :

هماتیت با رنگ خاکستری و با جلای فلزی در اشکال دانه‌ای، رگه‌ای و رگچه‌ای در زمینه سیلیکاته دیده می‌شود. این کانی در نتیجه فرآیندهای اکسیده کننده سوپرژن و بر اثر جانشین مگنتیت اولیه و هیپوزن ایجاد شده است.
مس (Cu):

مس طبیعی در نمونه دستی به رنگ قهوه‌ای مسی و در مقاطع صیقلی با رنگ زرد دیده می‌شود. مس نیز همانند هماتیت در مرحله سوپرژن ایجاد شده است، این کانی در اکثر نمونه همراه با کالکوپیریت دیده می‌شود و قبل از کالکوپیریت تشکیل شده است. و اغلب به صورت دانه‌ای یا دربرگرفته شده توسط کانی کالکوسیت دیده می‌شود (f, c-2).
کالکوپیریت $(CuFeS_2)$:

کالکوپیریت با رنگ زرد در مقاطع مشخص بوده و جزء اولین کانی‌های سولفیدی مس تشکیل شده در منطقه ایدیرشان می‌باشد. که با فراهم شدن شرایط نهشت، در درون درز و شکاف‌های سنگ میزبان آندزیتی تشکیل شده است (d-2). الکوپیریت تشکیل شده در منطقه تحت تأثیر فرآیندهای سوپرژن به صورت ثانویه ایجاد شده است.
گوتیت $(FeO.OH)$:

کانی گوتیت با رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز در اکثر مقاطع صیقلی دیده می‌شود. این کانی در اثر عملکرد محلول‌های هیدروترمالی و آب‌های جوی حاصل تجزیه کالکوپیریت و اکسیداسیون کانی‌های سولفیدی آهن‌دار در حاشیه و امتداد شکستگی‌های این کانی‌ها ایجاد شده است (e-2).



شکل (۳) تصاویر نمونه دستی و میکروسکوپی (b) ملاکیت شکاف پرکن به همراه هماتیت (c) مس خود شکل در متن کانی کالکوسیت (d) کالکوپیریت و جانشینی کالکوسیت به جای آن. (e) کالکوسیت دانه‌ای و شکل‌دار حاصل از جانشینی کامل آن به جای پیریت به همراه گوتیت (f) مس طبیعی و جایگزینی آن با کالکوسیت

نتیجه گیری:

با توجه به مطالب گفته شده چنین می توان نتیجه گیری کرد که کانی سازی اصلی به صورت کانه های کالکوسیت و مس طبیعی (محدوده سوپرژن) در محدوده ایدرشان می باشد که وابستگی تنگاتنگی با آندزیت ها و مگاپورفیرهای آندزیتی در منطقه داشته و کانی سازی توسط گسل ها، شکستگی و درزه و شکاف های منطقه کنترل شده است و ویژگی های پاراژنز، شکل ماده معدنی و سنگ میزبان همگی حکایت از تیپ مس آندزیتی برای منطقه مورد مطالعه دارد. شایان ذکر است که محلول های ایجاد کننده کانه های محدوده شامل محلول های هیدروترمال و آب های جوی می باشند، آب های جوی از طریق شکستگی ها به توده ماگمایی در حال سرد شدن برخورد کرده و بر اثر مخلوط شدن و افزایش درجه حرارت به سمت بالا حرکت نموده، در مسیر حرکت ماده معدنی را از سنگ های مسیر شسته و در داخل درزه و شکاف های مسیر نهشته اند.

منابع:

۱. قنبری، و، ۱۳۹۰، گزارش پیشرفت عملیات اکتشافی در محدوده مس شالقون (سراب-استان آذربایجان شرقی) جهت تمدید پروانه اکتشاف، وزارت صنایع و معادن.
۲. قربانی، م، ۱۳۸۶، زمین شناسی اقتصادی ذخایر معدنی و طبیعی ایران، آریز زمین.

References:

3. Sillitoe, R.H., 2005. Supergene oxidized and enriched porphyry copper and related deposits: *Economic Geology 100th Anniversary volume*, p. 723–768.
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Native_copper
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/Copper>