جدول ۳-۷- تعیین ضرایب همبستگی عناصر کانی ساز زون دگرسانی دره علی جواد

Correlations

			Au	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	Zn
Spearman's rho	Au	Correlation Coefficient	1.000	0.181	-.720(**)	0.300	0.457	-0.064	-.794(**)	0.250
		Sig. (2-tailed)	.	0.518	0.002	0.277	0.087	0.820	0.000	0.368
	Ag	Correlation Coefficient	0.181	1.000	-0.401	.838(**)	0.270	0.338	0.077	.710(**)
		Sig. (2-tailed)	0.518	.	0.138	0.000	0.331	0.217	0.786	0.003
	As	Correlation Coefficient	-.720(**)	-0.401	1.000	-.556(*)	-0.388	0.245	.657(**)	-.524(*)
		Sig. (2-tailed)	0.002	0.138	.	0.031	0.153	0.379	0.008	0.045
	Cu	Correlation Coefficient	0.300	.838(**)	-.556(*)	1.000	0.407	-0.018	-0.168	.894(**)
		Sig. (2-tailed)	0.277	0.000	0.031	.	0.132	0.950	0.549	0.000
	Mo	Correlation Coefficient	0.457	0.270	-0.388	0.407	1.000	-0.050	-0.418	0.332
		Sig. (2-tailed)	0.087	0.331	0.153	0.132	.	0.860	0.121	0.226
	Pb	Correlation Coefficient	-0.064	0.338	0.245	-0.018	-0.050	1.000	0.295	0.004
		Sig. (2-tailed)	0.820	0.217	0.379	0.950	0.860	.	0.286	0.990
	Sb	Correlation Coefficient	-.794(**)	0.077	.657(**)	-0.168	-0.418	0.295	1.000	-0.179
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.786	0.008	0.549	0.121	0.286	.	0.524
	Zn	Correlation Coefficient	0.250	.710(**)	-.524(*)	.894(**)	0.332	0.004	-0.179	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.368	0.003	0.045	0.000	0.226	0.990	0.524	.

***. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

**. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).*

نمونه های برداشت شده جهت آنالیز *XRD*

۱- نمونه *S26* برداشت گردیده از سنگ ولکانیکی مالاکیت دار، جهت شناسایی کانیایی به روش *XRD* مورد بررسی قرار گرفت که در طی این مطالعه کانی کوارتز بعنوان فاز کانیایی اصلی و کانیهای کائولینیت، مسکویت - ایلیت و هماتیت بعنوان فازهای کانیایی فرعی مورد شناسایی قرار گرفتند.

۲- جهت شناسایی کانیایی سنگ ولکانیک دگرسان، نمونه های *S66* و *S29* به روش پراش اشعه ایکس مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند که بر اساس این مطالعه، کانیهای کوارتز، ارتوز، آلبیت، آنکریت و بروکانتیت بعنوان فازهای کانیایی اصلی و ژیپس، مونت موریلونیت و کائولینیت بعنوان فاز فرعی مورد شناسایی قرار گرفت. لازم بذکر است هورنبلند نیز بعنوان فاز کانیایی جزئی مورد شناسایی قرار گرفت.

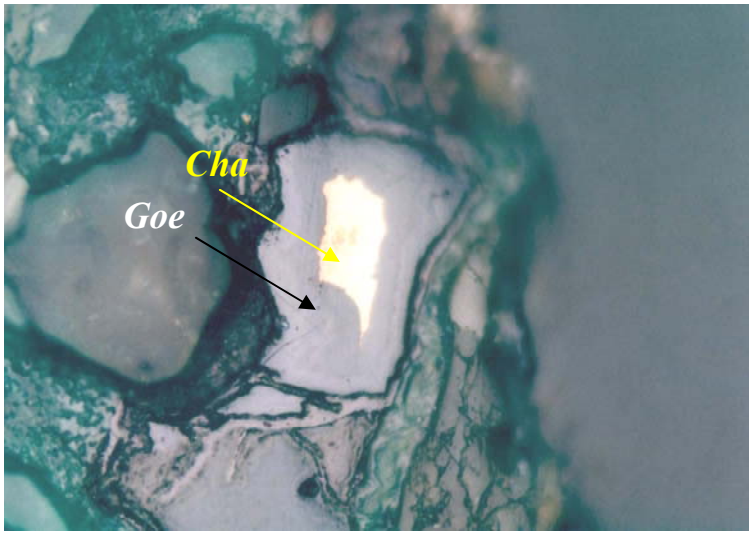
۳- در جهت تشخیص کانیایی نمونه برداشت گردیده از رگه مینرالیزه در دره علی جواد، علاوه بر مطالعات میکروسکوپی، نمونه *S34A* به روش پراش اشعه ایکس مورد مطالعه قرار گرفت که بر اساس آن، فاز کانیایی اصلی شامل کانه های انارژیت، تنانتیت، پیریت و پیروفیلیت و فاز کانیایی فرعی شامل کانه کالکوپیریت و فاز کانیایی جزیی شامل کائولینیت و کوارتز می باشد.

وجود کانه های سولفوسالت مس (انارژیت و تنانتیت) و همراهی آن با کانی پیروفیلیت می تواند از علایم کانیایی کانه زایی سولفیدیزاسیون بالا در منطقه مورد مطالعه باشد.

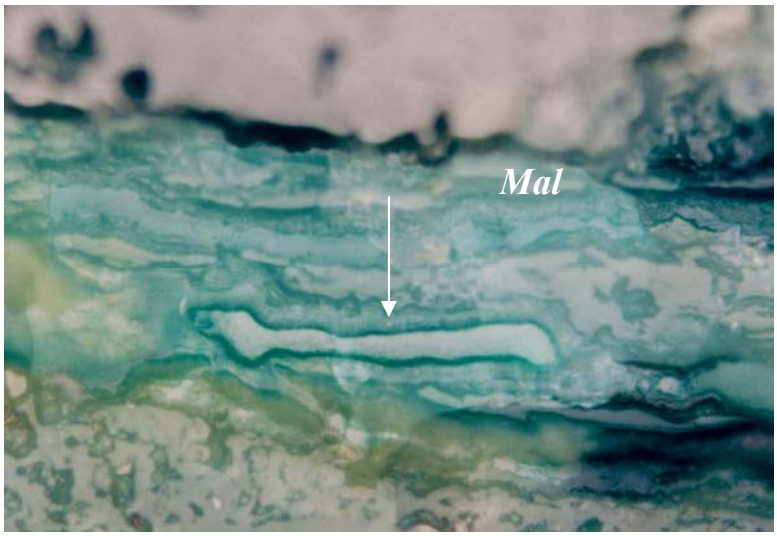
نمونه های برداشت شده جهت تهیه مقاطع صیقلی

نمونه S-29: این نمونه از زون اکسیدان منطقه مینرالیزه شیور داغ (دره علی جواد) برداشت گردیده که در مطالعات ماکروسکوپی شامل سنگ ولکانیک با رگچه های مالاکیت می باشد. در مطالعات میکروسکوپی نیز مالاکیت بصورت رگچه ای و بعضا پیریت بصورت دیسیمینه در متن

سنگ مشاهده گردید. همچنین در این نمونه آثاری از کالکوپیریت مشاهده گردیده که در حال تبدیل به گوتیت می باشند. بنظر می رسد، مالاکیت ها از تجزیه کالکوپیریت حاصل شده اند (اشکال ۳-۴۶).

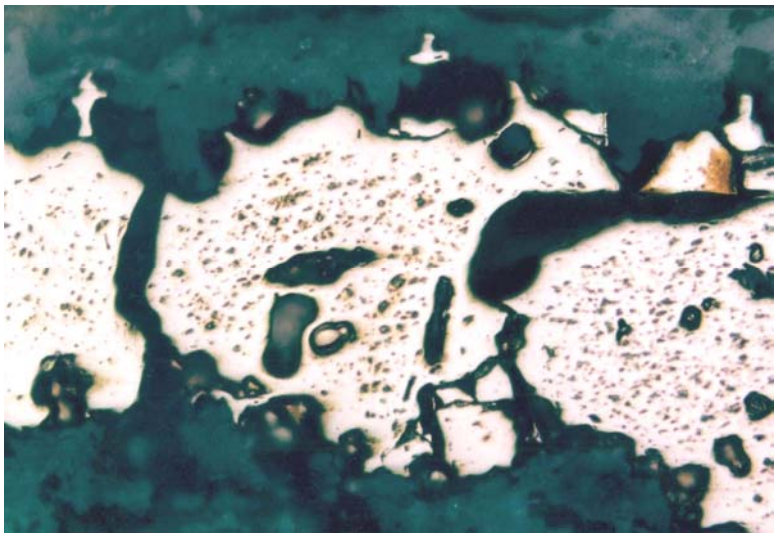


شکل ۳-۴۶-الف- کالکوپیریت که در اثر فرآیندهای سوپرژن، از اطراف در حال جانشینی توسط گوتیت می باشد



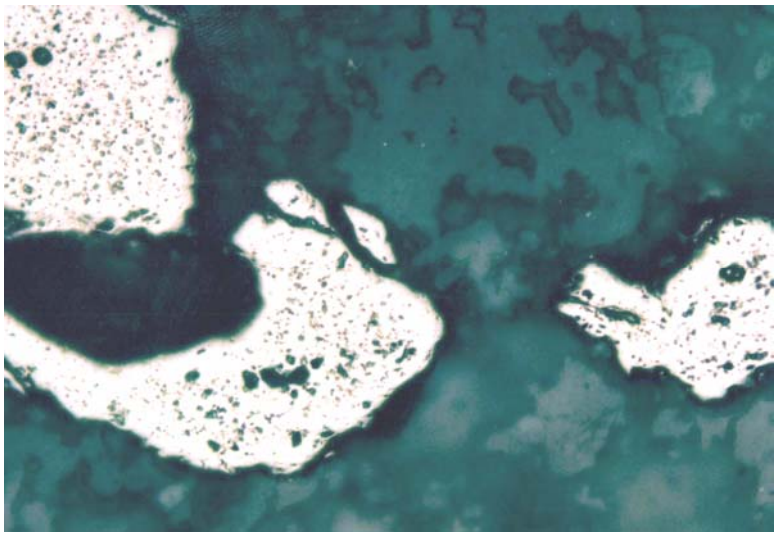
شکل ۳-۴۶-ب- رگچه مالاکیتی تشکیل شده در زون اکسیدان

نمونه *S-31*: این نمونه از سنگ ولکانیک دگرسان برداشت گردیده که شامل کانه پیریت بوده که بصورت رگچه ای و دیسیمینه در متن سنگ تشکیل شده است (شکل ۳-۴۷).



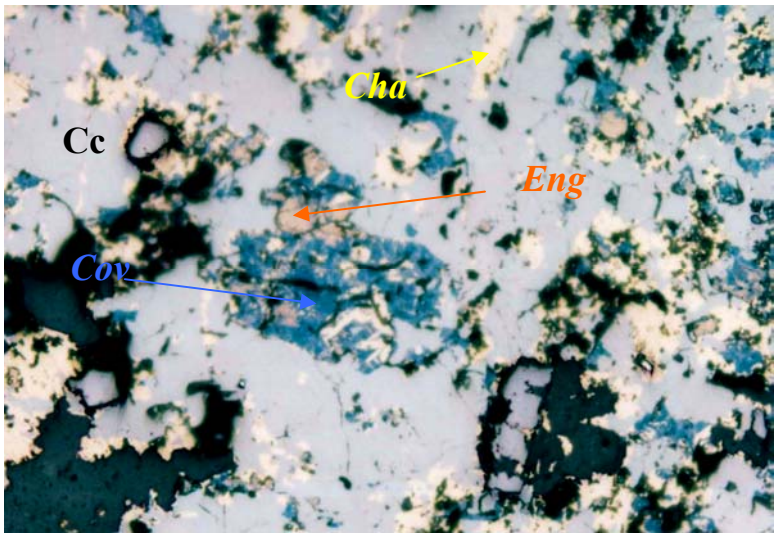
شکل ۳-۴۷- پیریت رگچه ای تشکیل شده در متن سنگ دگرسان ولکانیکی

نمونه *S-32*: این نمونه نیز شامل سنگ ولکانیکی پیریتی شده می باشد که بر طبق مطالعات میکروسکوپی پیریت شکل دار و نیمه شکل دار در متن سنگ بصورت رگچه ای و دیسیمینه حضوردارند (شکل ۳-۴۸).

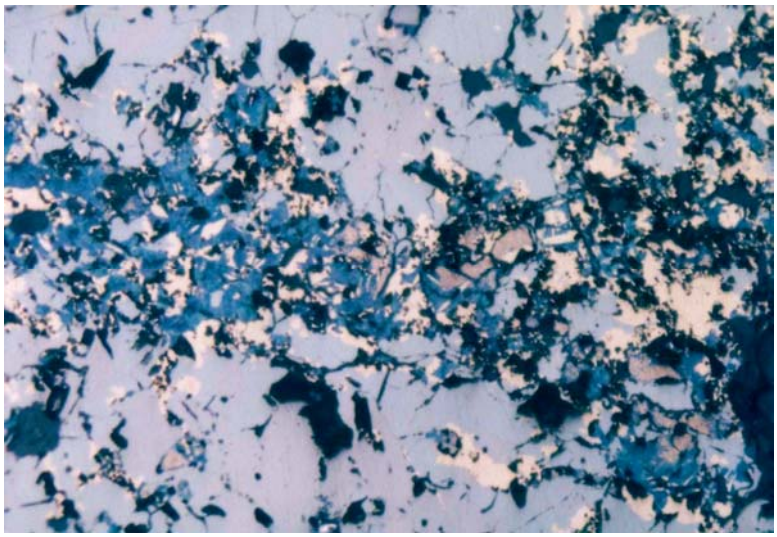


شکل ۳-۴۸- پیریت های دیسیمینه در متن سنگ دگرسان پیریتی شده

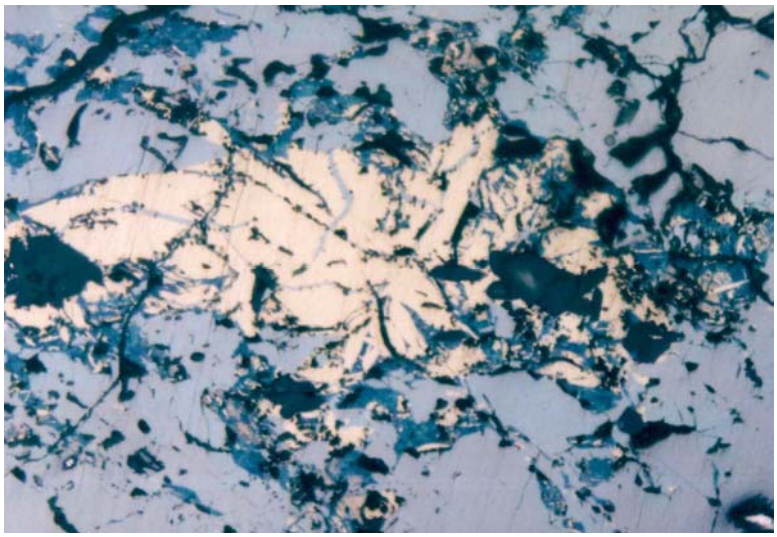
نمونه *S-34A*: این نمونه از رگه مینرالیزه منطقه مورد مطالعه برداشت گردیده که شامل کانه های اولیه پیریت، کالکوپیریت و انارژیت و کانه های حاصل از فرآیند های غنی شدگی سوپرژن کوولیت و کالکوسیت می باشد. در بین کانه های اولیه کالکوپیریت بنظر می رسد فراوانترین کانه موجود باشد ولی در مطالعات *XRD*، انارژیت و تنانتیت بیشترین مقدار را نشان داده است و از مطالعات میکروسکوپی این چنین بر می آید که کوولیت (آبی رنگ) و کالکوسیت جانشین کالکوپیریت و انارژیت اولیه گردیده است (اشکال ۳-۴۹). در این مقطع جانشینی گسترده کالکوسیت نسبت به کوولیت مشهود می باشد. در این مقطع بافت جانشینی اسکلت مانند(*Skeletal Replacement*) بخوبی قابل مشاهده است.



شکل ۳-۴۹-الف- جانشینی کانه های اولیه مس دار توسط کالکوسیت (*Cc*) و کوولیت (*Cov*) که در این جانشینی کالکوسیت غالب تر است



شکل ۳-۴۹- ب- جانشینی کالکوپیریت و انارژیت توسط کانه های سولفیدی ثانویه



شکل ۳-۴۹-ج- گستردگی تشکیل کالکوسیت نسبت به کوولیت که هر دو کانه در اثر فرآیند های سوپرژن تشکیل شده اند

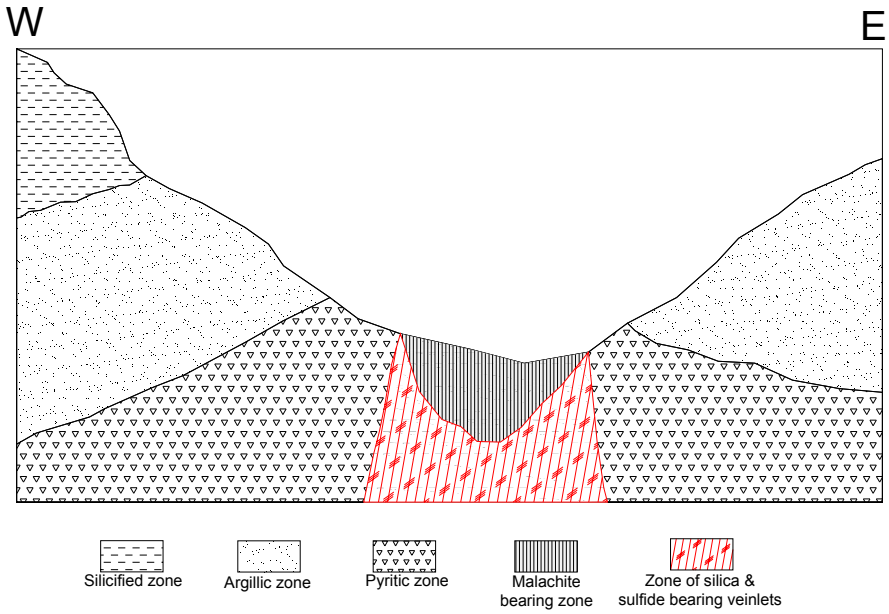
۳-۳-۲-۱- ژنز کانه زایی مرتبط با زون دگرسانی دره علی جواد

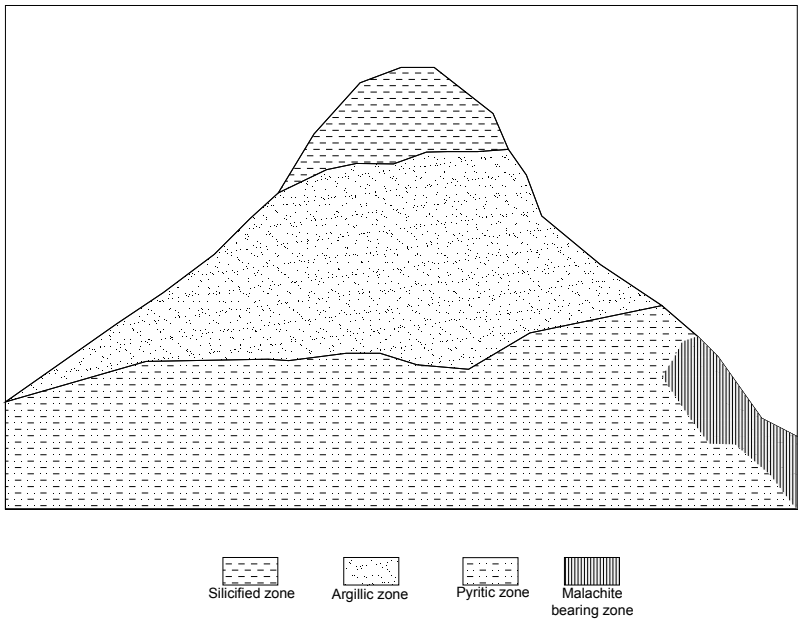
زون متالوژنی ارسباران به لحاظ وضعیت زمین شناختی و ظهور ماگماتیسم کالکوآلکالن در زمان الیگومیوسن - مرتبط با فاز پیرنه- یکی از مستعدترین مناطق پوسته ایران زمین جهت تشکیل انواع ذخایر مس، مولیبدن، طلا و... می باشد. دگرسانی گسترده در این زون و تنوع اشکال کانه زایی بفرم اسکارنی، رگه ای و پرفیری، ارزش این زون متالوژنی را دو چندان نموده است. یکی از مناطق مستعد این زون، مجموعه شیور داغ بوده که به لحاظ کانه زایی اسکارنی مس (مزرعه، انجرد، زند آباد و...) در کنتاکت توده نفوذی شیور داغ با واحدهای رسوبی کرتاسه (آهک، شیل و سیلتستون) حائز اهمیت می باشد. علاوه بر کانه زایی اسکارنی، در حد فاصل بین زند آباد و انجرد یک زون دگرسانی گسترده با وسعت تقریبا ۴ کیلومتر مربع تشکیل شده است. مطالعه گسل ها و خطواره ها با استفاده از تصاویر ماهواره ای *ASTER* نشان می دهد که این زون دگرسانی در ارتباط با عملکرد سیستم گسلی بوده و سیالات گرمابی بعنوان معبر و مجرا از آنها استفاده نموده و به قسمتهای فوقانی رسیده است. در نهایت، واکنش این سیالات با سنگهای ولکانیکی و بخشی از توده نفوذی شیور داغ، سبب تشکیل این زون دگرسانی شده است.

عمده گسلهای عامل دگرسانی در این ناحیه در جهت شمال باختر ـ جنوب خاور بوده، لیکن یکی از آنها در محدوده اصلی کانه زایی (دره علی جواد) روند شمال خاور ـ جنوب باختر داشته که محل تلاقی این گسل (*NE-SW*) با گسل اصلی *NW-SE* مناسبترین مکان برای دگرسانی و کانه زایی بوده است.

کانه زایی مس، مولیبدن و طلا، گسترش زونهای دگرسانی آرژیلیک، پیریتی و سیلیسی (شکل ۳-۵۰) و فراوانی کربنات و سولفات های مس (مالاکیت، آزوریت و بروکانتیت) در بخش اکسیدان، شکستگی و خردشدگیهای فراوان در سنگهای ولکانیکی زون دگرسانی منطقه، گسترش رگچه های کوارتزی مینرالیزه (کالکوپیریت که اکثرا به کربنات های مس تبدیل شده اند) در زون

کانه دار و اطراف آن، توسعه هیدروکسیدهای آهن (لیمونیت و گوتیت) در بخش اکسیدان احتمالا نشانه هایی از کانه زایی تیپ مس پرفیری با مقادیری طلا و مولیبدن می باشد. ذکر این نکته ضروری است، در خیلی از ذخایر مس پرفیری، دایکهای متعدد و رگه های کوارتزی مینرالیزه در بالا و اطراف سیستم تشکیل می شوند که نشانگر نفوذ های متعدد بوده و از ویژگیهای بارز این تیپ کانسارها بشمار می رود. با توجه به اینکه در این منطقه دایکهای مینرالیزه و غیر مینرالیزه مشاهده نگردیده و رگه های کوارتزی مینرالیزه گسترش کمی دارند و از طرفی برخی ویژگیهای متداول نوع پرفیری در این نوع کانسارها مشاهده می شود، اما بطور مطلق نمی توان به کانه زایی تیپ پرفیری پافشاری کرد، چراکه برخی ویژگیهای کانه زایی اپی ترمال نوع سولفیدیزاسیون بالا نیز مشاهده می گردد که از جمله می توان به وجود سولفوسالت هایی نظیر انارژیت و تنانتیت و گسترش قابل توجه سولفات ها و وجود پیروفیلیت اشاره نمود.

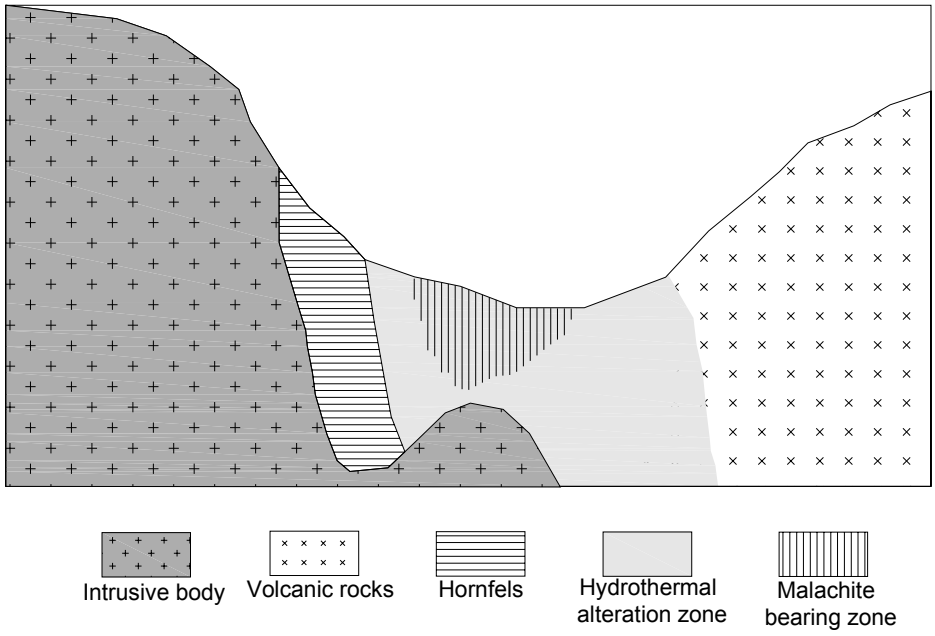




اشکال ۳-۵۰- گسترش زونهای پیریتی، آرژیلیکی و سیلیسی در دره علی جواد

مراحل مختلف تشکیل این زون پرفیری به صورت شماتیک به شرح زیر می باشد:

- متعاقب ولکانیسم گسترده ائوسن در منطقه شیور داغ، در زمان الیگوسن توده مونزونیت کوارتز دار ـ گرانیت شیور داغ در منطقه نفوذ نموده و سبب ایجاد زون هورنفلسی در محل کنتاکت خود با شیل سیلتستونهای کرتاسه و ولکانیک های ائوسن گردیده است
- بدلیل وجود سیستم های گسلی در منطقه، سیالات منتج از توده نفوذی توانسته اند ولکانیک ها و خود توده نفوذی را دگرسان نموده و با توجه به غنی بودن این سیالات از عناصری همچون مس،کانه زایی سولفیدی مس در آنجا اتفاق افتاده است
- سرانجام در نتیجه فرآیندهای سوپرژن، سیالات جوی موجب اکسیده شدن کانه های سولفیدی و تشکیل کانه های کربناتی و سولفاتی مس نظیر مالاکیت، آزوریت و بروکانتیت در منطقه گردیده اند (شکل ۳-۵۱)



شکل ۳-۵۱- شکل شماتیک کانه زایی تیپ مس پرفیری در دره علی جواد

۳-۳- ۳- کانه زایی مرتبط با رگه

در بخش جنوب خاوری زون مینرالیزه دره علی جواد و در قسمت خاور محدوده مورد مطالعه، یک رگه مینرالیزه به ضخامت ۲۰ تا ۵۰ سانتی متر رخنمون یافته است. ضخامت این رگه با زون دگرسانی اطراف آن از ۱ تا ۳ متر در تغییر می باشد. رگه مذکور از سیستم گسلی تبعیت کرده که روند $NE-SW$، زاویه شیب ۴۵ درجه، جهت شیب به سمت جنوب خاور داشته و طول رخنمون سطحی آن به حدود ۷۰ متر می رسد. در بخشهای فوقانی تر، این زون مینرالیزه بوسیله کربنات مس (مالاکیت) (شکل ۳-۵۲) و در بخش تحتانی بوسیله سولفیدهای مس (کالکوپیریت،کوولیت وکالکوسیت) و پیریت همراهی می شود (شکل ۳-۵۳). ضخامت بخش سولفیدی در کف دره تا ۳۰ سانتی متر نیز می رسد.

مختصات جغرافیایی این اندیس به قرار زیر می باشد:

X = ۶۶۶۶۹۳

Y = ۴۲۷۸۱۴۵

از این اندیس نمونه های زیر برداشت گردیده که مشخصات ماکروسکوپی و جغرافیایی نمونـه هـا و نوع آنالیز مربوطه به شرح زیر است:

جدول ۳-۸- مختصات و مشخصات نمونه های برداشت شده از رگه مینرالیزه

نام نمونه	*XRF*	*XRD*	*ICP*	صیقلی	نازک	توضیحات	مشخصات
S36			•	•		سیلیس های مینرالیزه حاوی پیریت و کالکوپیریت	۳۸S ۶۶۶۶۹۷ ۴۲۷۸۰۹۶
S37A		•	•	•		کالکوپیریت – آزوریت – پیریت – سیلیس	۳۸S ۶۶۶۶۹۳ ۴۲۷۸۱۴۵

شکل۳-۵۲- مالاکیت زایی در بخش فوقانی رگه مینرالیزه

شکل ۳-۵۳- کانه زایی در بخش پایینی رگه مینرالیزه

نمونه های برداشت شده جهت آنالیز *ICP*

نمونه ***S36***: این نمونه سیلیسی مینرالیزه حاوی پیریت و کالکوپیریت بوده که نسبت به عناصر طلا، مس، گوگرد، روی، نقره، آرسن، بیسموت، کادمیوم، سرب، آنتیموان و تنگستن مقادیر ناهنجار نشان داده که میزان این غنی شدگی به شرح زیر است:

۱- میزان طلا در این نمونه *ppm* ۰/۲۰۵ بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۵۱ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۲- میزان مس در این نمونه ۱۰/۱ درصد بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۱۸۳۶ برابر غنی شدگی نشان می دهد. غنی شدگی مس در این نمونه با وجود کالکوپیریت قابل توجیه است.

۵- عنصر نقره در این نمونه دارای مقدار *ppm* ۹۴/۵ بوده که با لحاظ کردن مقدار میانگین پوسته ای آن در حد ۱۳۵۰ برابر غنی شدگی نشان می دهد. غنی شدگی عنصر نقره در این نمونه بالا بوده و در حد کانه زایی می باشد.

۶- عنصر روی در این نمونه با دارا بودن مقدار *ppm* ۴۸۷۰، نسبت به کلارک پوسته ای در حدود ۷۰ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۷- عنصر بیسموت در این نمونه دارای مقدار *ppm* ۱۱۸۰ بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حد ۵۹۰۰ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

نام عنصر	*Au* (*ppb*)	*Cu* (*ppm*)	*S* (*ppm*)	*Zn* (*ppm*)	*Ag* (*ppm*)	*As* (*ppm*)
مقدار	۲۰۵	۱۰۱۰۰۰	۱۰۶۰۰۰	۴۸۷۰	۹۴/۵	۴۸
غنی شدگی نسبت به میانگین پوسته ای	۵۱	۱۸۳۶	۴۰۸	۶۹/۶	۱۳۵۰	۲۷

نام عنصر	*Bi* (*ppm*)	*Cd* (*ppm*)	*Pb* (*ppm*)	*Sb* (*ppm*)	*W* (*ppm*)
مقدار	۱۱۸۰	۱۳/۵	۹۱۲	۹/۴	۲۶/۵
غنی شدگی نسبت به میانگین پوسته ای	۵۹۰۰	۶۷/۵	۷۰	۴۷	۱۸

نمونه ***S37A***: این نمونه سیلیسی مینرالیزه حاوی کانه زایی کالکوپیریت و پیریت و مقدار جزئی هماتیت بوده که نسبت به عناصر طلا، مس، آهن، گوگرد، روی، نقره، آرسن، بیسموت، کادمیوم، سرب و آنتیموان غنی شدگی نشان می دهد که میزان این ناهنجاری به شرح زیر است:

۱- میزان طلا در این نمونه *ppb* ۶۷ بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۱۷ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۲- میزان مس در این نمونه ۱۶/۴ درصد بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۲۹۸۱ برابر غنی شدگی نشان می دهد. مس این نمونه قابل توجه بوده و غنی شدگی آن با تشکیل کالکوپیریت در ارتباط بوده است.

۳- عنصر آهن در این نمونه دارای مقدار ۱۸/۹ درصد بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۳/۸ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۴- عنصر نقره در این نمونه دارای مقدار *ppm* ۹۶ بوده که با لحاظ کردن مقدار میانگین پوسته ای آن در حد ۱۳۷۱ برابر غنی شدگی نشان می دهد. این میزان نقره در حد کانه زایی می باشد.

نام عنصر	*Au* *(ppb)*	*Cu* *(ppm)*	*Fe* *(%)*	*S* *(ppm)*	*Zn* *(ppm)*	*Ag* *(ppm)*
مقدار	۶۷	۱۶۴۰۰۰	۱۸/۹	۱۸۷۰۰۰	۲۸۰	۹۶
غنی شدگی نسبت به میانگین پوسته ای	۱۷	۲۹۸۱	۳/۸	۷۱۹	۴	۱۳۷۱

نام عنصر	*As* *(ppm)*	*Bi* *(ppm)*	*Cd* *(ppm)*	*Pb* *(ppm)*	*Sb* *(ppm)*
مقدار	۱۶۶	۲۵۱	۲/۵	۴۳۷	۲۶/۲
غنی شدگی نسبت به میانگین پوسته ای	۹۲	۱۲۵۵	۱۲/۵	۳۴	۱۳۱

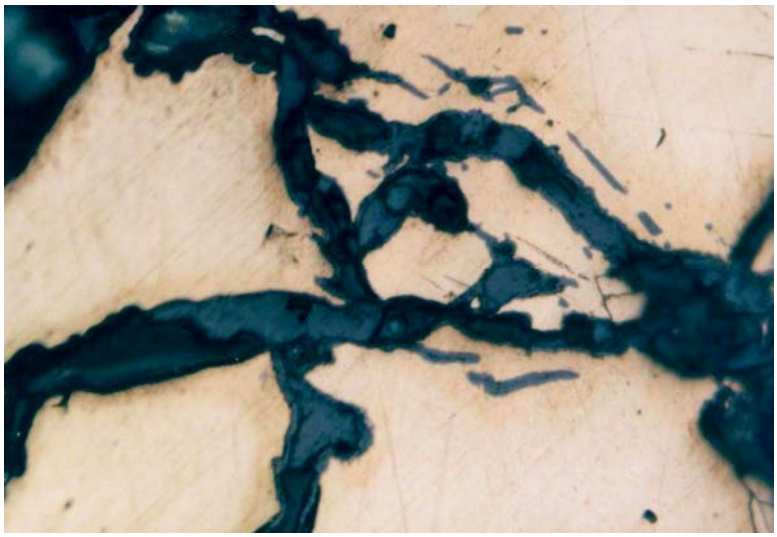
نمونه های برداشت شده جهت آنالیز *XRD*

در جهت تشخیص کانیایی نمونه برداشت گردیده از رگـه کانـه زایـی شـده در منطقـه، عـلاوه بـر مطالعات میکروسکوپی، نمونه *S37A* به روش پراش اشعه ایکس مورد مطالعـه قـرار گرفـت کـه بـر اساس آن، فاز کانیایی اصلی شامل کانه کالکوپیریت و کوارتز و فاز کانیایی جزیـی شـامل هماتیـت می باشد.

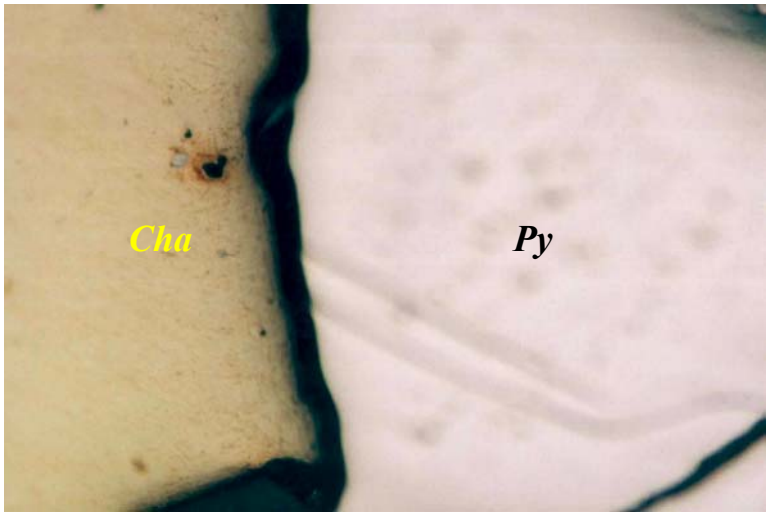
نمونه های برداشت شده جهت تهیه مقاطع صیقلی

نمونه *S-37A*: این نمونه از رگه مس دار برداشت گردیده و شامل کانه های کالکوپیریت بی شـکل و پیریت شکل دار بوده که کانه کالکوپیریت فضاهای بین بلورهای شکل دار (احتمـالا کـوارتز) را پر نموده است (شکل ۳-۵۴- الف) و این کانه از حواشی و شکستگیها در حال تبـدیل شـدن بـه کوولیـت، کالکوسـیت و گوتیـت مـی باشـد (شـکل ۳-۵۴- ب). مـشاهدات میکروسـکوپی (رشد تماسی کالکوپیریت و پیریت) حاکی از همزمان بودن تشکیل این کانه ها در توالی پاراژنزی کانه ها، در رگه مزبور می باشد (شکل ۳-۵۴-ج).

شکل ۳-۵۴- الف- پر شدگی بین بلوری گانگ شکل دار (کوارتز) توسط کالکوپیریت



شکل ۳-۵۴-ب- جانشینی کالکوپیریت توسط گوتیت در محل شکستگیها



شکل ۳-۵۴-ج- رشد تماسی کالکوپیریت و پیریت که نشاندهنده هم فاز بودن تشکیل آنها می باشد

۳-۳-۴- سنگ ساختمانی، خاک صنعتی و کانیهای نیمه قیمتی

علاوه بر مطالعات کانه زایی فلزی، منطقه مورد مطالعه از نظر وجود سنگ های ساختمانی، خاکهای صنعتی و کانیهای نیمه قیمتی مورد مطالعه قرار گرفت. مهمترین سنگ ساختمانی این منطقه، گرانیت شیور داغ می باشد که بخشی از آن در محدوده مورد مطالعه قرار گرفته است. اما این بخش به دلیل عملکرد فعالیت های گرمابی و تکتونیک عمدتا دگرسان و خرد شده بوده و از نظر سنگ ساختمانی قابل استفاده نمی باشد. بخشهای سالم و قابل استخراج این توده نفوذی در خارج از این محدوده واقع شده که قبلا توسط بخش خصوصی ثبت گردیده و بخشی از آن نیز استخراج گردیده است. لازم بذکر است هم اکنون این معدن بصورت غیر فعال می باشد.

همچنین عملکرد فرآیندهای گرمابی بر روی واحدهای ولکانیکی ائوسن، سبب تشکیل یک زون دگرسانی در محدوده اندیس مس دره علی جواد گردیده است. این زون دگرسانی واجد کانیهای

رسی نظیر مونت موریلونیت، کائولینیت، ایلیت، سولفاتها و کوارتز می باشد. کانیهای رسی موجود در این زون دگرسانی از لحاظ خاک صنعتی مورد توجه قرار گرفت.

کائولن یکی از خاکهای صنعتی مهمی است که دارای کاربرد فراوانی در صنایع مختلف می باشد.کائولن دارای امتیازاتی است که سبب بکارگیری آن در مصارف گوناگون می باشد. از آن جمله می توان به

۱- پایدار ماندن، بدون تغییر شیمیایی در گستره وسیعی از تغییرات PH

۲- رنگ سفید آن که موجب استفاده آن به صورت ماده رنگی می باشد

۳- دارا بودن خاصیت پوششی بسیار خوب ۴- نرمی و غیر سایشی بودن آن

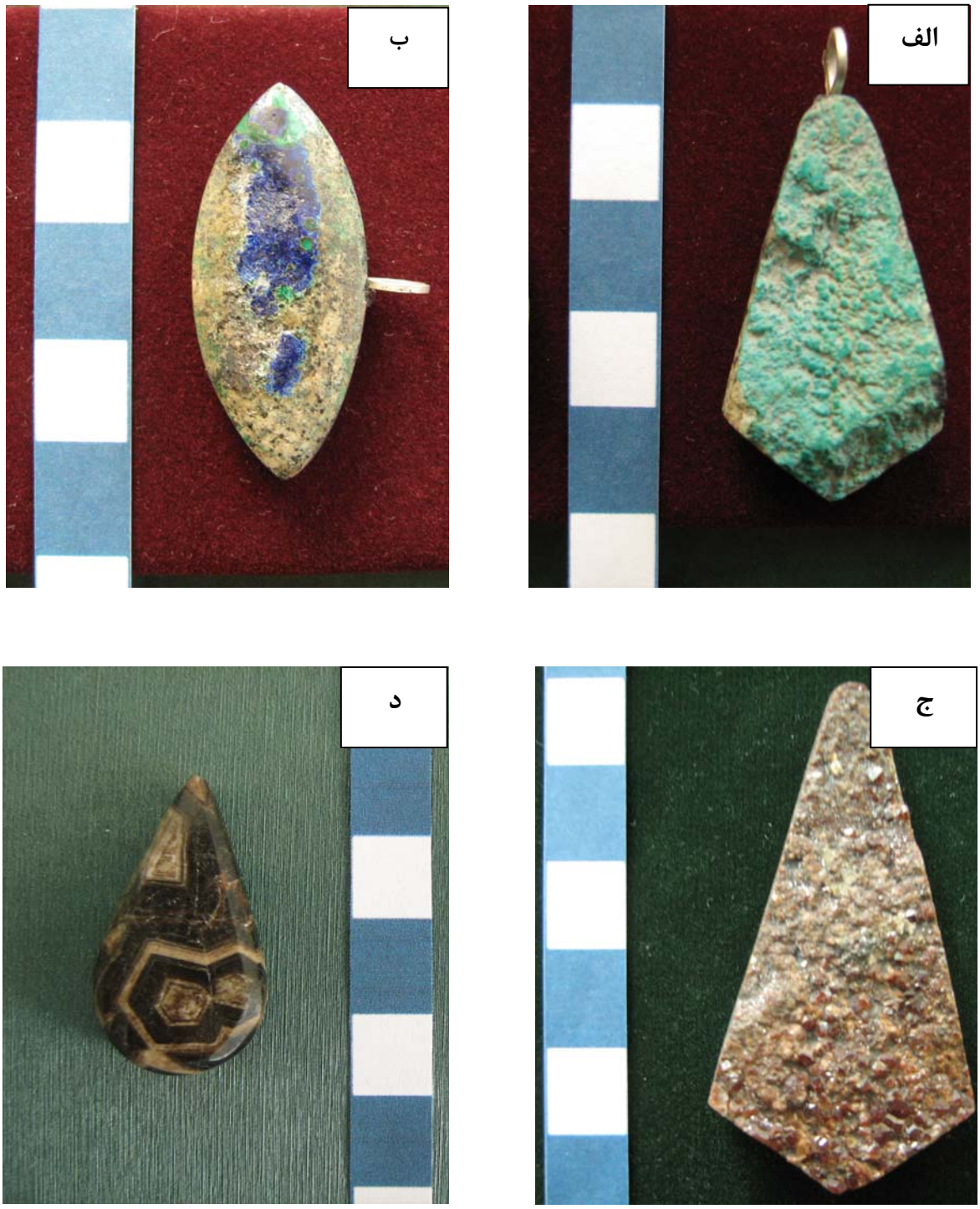
۵- قابلیت اندک هدایت جریان الکتریسیته و گرما ۶- ارزانی قیمت آن

قبلا بیشترین بخش کائولن استخراجی در صنایع سرامیک به مصرف می رسید، لیکن اینک در حدود ۵۰ درصد کائولن در صنایع کاغذ سازی، ۲۰ درصد در سرامیک و دیر گدازها، ۱۰ درصد در لاستیک سازی و ۲۰ درصد در صنایع رنگ و پلاستیک به مصرف می رسد.

هر چند در منطقه مورد مطالعه، کانیهای رسی بصورت قابل توجهی توسعه یافته اند، لیکن با عنایت به نتایج آنالیزهای کانی شناسی و شیمیایی و به دلیل بالا بودن میزان عناصر سیلیس، آهن و سولفور (با حضور کانیهایی نظیر پیریت، ژیپس، جاروسیت، بروکانتیت، کوارتز و...) که جزء عناصر مزاحم در مراحل فرآوری کائولن محسوب می گردد، ارزش صنعتی این خاک پایین می باشد.

معدن اسکارنی انجرد که قبلا به دلیل حضور کانه های مس دار استخراج گردیده، هم اکنون بصورت یک معدن غیر فعال می باشد. در این معدن متروکه کانیهای نیمه قیمتی نظیر کالکوپیریت، مالاکیت، آزوریت، مگنتیت (حدید) بهمراه گارنت یافت می گردد.

زون اصلی کانی زایی اسکارن انجرد در محدوده ای به ابعاد تقریبا ۵۰ متر (ضخامت) × ۲۰ متر (عرض) × ۲۵۰ متر (طول) گسترش یافته است. در این زون علاوه بر ارزیابی کانه زایی مس، چندین نمونه نیز برای تهیه گوهر برداشت گردیده و عملیات فرآوری (تراش، برش و صیقل) بر روی آنها انجام گردیده است. نمونه های فرآوری شده از این زون در اشکال ۳- ۵۵ نشان داده شده است.



اشکال ۳-۵۵- نمونه های فرآوری شده مالاکیت (الف)، مالاکیت و آزوریت (ب) و گارنت (ج و د)

ادامه اشکال ۳-۵۵- نمونه های فرآوری شده اپیدوت (الف)، مگنتیت (ب وج) و کالکوپیریت (د)