

- ۳- عنصر آهن دارای مقدار میانگین پوسته ای ۵ درصد بوده که این نمونه با دارا بودن مقدار ۱۴/۶ درصد، در حدود ۳ برابر غنی شدگی نشان می دهد. این میزان آهن بدلیل وجود عنصر آهن در شبکه کانیاپی سولفیدها و هیدروکسیدهای ثانویه آهن (گوتیت) می باشد.
- ۴- عنصر منگنز در این نمونه دارای مقدار 2920 ppm بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۳ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۵- عنصر گوگرد در این نمونه دارای مقدار 1050 ppm بوده و لذا نمونه $K74$ نسبت به میانگین پوسته ای عنصر گوگرد، در حدود ۴ برابر غنی شدگی نشان می دهد. بنظر می رسد میزان غنی شدگی این عنصر در نمونه فوق الذکر بیشتر از این مقدار بوده که تحت فرآیندهای سوپرژن مقداری از این عنصر بصورت سولفات خارج گردیده است.
- ۶- عنصر وانادیم با دارا بودن مقدار 215 ppm در این نمونه، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۱/۶ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۷- عنصر روی در این نمونه دارای مقدار 340 ppm بوده که با توجه به مقدار میانگین پوسته ای آن عنصر، نمونه فوق الذکر در حدود ۵ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۸- عنصر نقره در این نمونه دارای مقدار $6/5 \text{ ppm}$ بوده که با در نظر گرفتن مقدار میانگین پوسته ای $0/07 \text{ ppm}$ در حدود ۹۲ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۹- عنصر آرسن در این نمونه دارای مقدار 83 ppm بوده که نمونه فوق نسبت به مقدار میانگین پوسته ای آن عنصر، در حدود ۴۶ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۱۰- عنصر مولیبدن با دارا بودن مقدار میانگین پوسته ای $1/5 \text{ ppm}$ و دارا بودن مقدار $10/5 \text{ ppm}$ در این نمونه، در حدود ۱۰ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۱۱- عنصر بیسموت با دارا بودن مقدار میانگین پوسته ای $0/2 \text{ ppm}$ و دارا بودن مقدار $28/9 \text{ ppm}$ در این نمونه، در حدود ۱۴۴ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۱۲- عنصر آنتیموان دارای مقدار میانگین پوسته ای $0/۲ ppm$ بوده که بر اساس نتایج آنالیز JCP ، نمونه $K74$ با دارا بودن مقدار $۱/۴ ppm$ ، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود حدود ۷ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۱۳- عنصر تنگستن دارای مقدار میانگین پوسته ای $۱/۵ ppm$ بوده که با توجه به نتایج آنالیز JCP ، نمونه فوق الذکر با دارا بودن $۵۷/۵ ppm$ ، در حدود ۳۸ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

نام عنصر	Co (ppm)	Cu (ppm)	Fe (%)	Mn (ppm)	S (ppm)	V (ppm)
مقدار	۱۵۵	۹۵۹۰۰	۱۴/۶	۲۹۲۰	۳۹۰۰	۲۱۵

نام عنصر	Zn (ppm)	Ag (ppm)	As (ppm)	Mo (ppm)	Sb (ppm)	Bi (ppm)	W (ppm)
مقدار	۳۴۰	۶/۵	۸۳	۱۰/۵	۱/۴	۲۸/۹	۵۷/۵

نمونه $K75$ ، نمونه مینرالیزه حاوی کالکوپیریت، هماتیت، پیریت و گوتیت بوده که نمونه فوق الذکر نسبت به عناصر طلا، کبالت، مس، آهن، منگنز، گوگرد، روی، نقره، آرسن، بیسموت، مولیبدن، آنتیموان و تنگستن مقادیر ناهنجار نشان داده که میزان این ناهنجاری به شرح زیر است:

۱- عنصر طلا با دارا بودن مقدار میانگین پوسته ای $۰/۰۰۴ ppm$ ، در این نمونه دارای مقدار $۰/۱۳۱ ppm$ بوده و لذا نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۳۳ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۲- عنصر کبالت در این نمونه با دارا بودن مقدار $۷۵ ppm$ ، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۳ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۳- عنصر مس با دارا بودن مقدار $۳۵۸۰۰ ppm$ در این نمونه، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۶۵۰ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

- ۴- عنصر آهن دارای مقدار میانگین پوسته ای ۵ درصد بوده که این نمونه با دارا بودن مقدار ۱۸/۴ درصد، در حدود ۳/۶ برابر غنی شدگی نشان می دهد. این میزان آهن بدلیل وجود عنصر آهن در شبکه کانیایی سولفیدها، هماتیت و هیدروکسیدهای ثانویه آهن (گوتیت) می باشد.
- ۵- عنصر منگنز در این نمونه دارای مقدار 4570 ppm بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۴/۸ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۶- عنصر گوگرد در این نمونه دارای مقدار 5250 ppm بوده و لذا نمونه $K75$ نسبت به میانگین پوسته ای عنصر گوگرد، در حدود ۲۰ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۷- عنصر روی در این نمونه دارای مقدار 232 ppm بوده که با توجه به مقدار میانگین پوسته ای آن عنصر، نمونه فوق الذکر در حدود ۳/۳ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۸- عنصر نقره در این نمونه دارای مقدار $9/5 \text{ ppm}$ بوده که با در نظر گرفتن مقدار میانگین پوسته ای $107 / 0$ ، در حدود ۱۳۶ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۹- عنصر آرسن در این نمونه دارای مقدار 64 ppm بوده که نمونه فوق نسبت به مقدار میانگین پوسته ای آن عنصر، در حدود ۳۵ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۱۰- عنصر مولیبدن با دارا بودن مقدار میانگین پوسته ای $1/5 \text{ ppm}$ و دارا بودن مقدار 6 ppm در این نمونه، در حدود ۱۰ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۱۱- عنصر بیسموت با دارا بودن مقدار میانگین پوسته ای $0/2 \text{ ppm}$ و دارا بودن مقدار $85/9 \text{ ppm}$ در این نمونه، در حدود ۴۲۹ برابر غنی شدگی نشان می دهد.
- ۱۲- عنصر آنتیموان دارای مقدار میانگین پوسته ای $0/2 \text{ ppm}$ بوده که بر اساس نتایج آنالیز JCP ، نمونه $K75$ با دارا بودن مقدار $0/8 \text{ ppm}$ ، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود حدود ۴ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

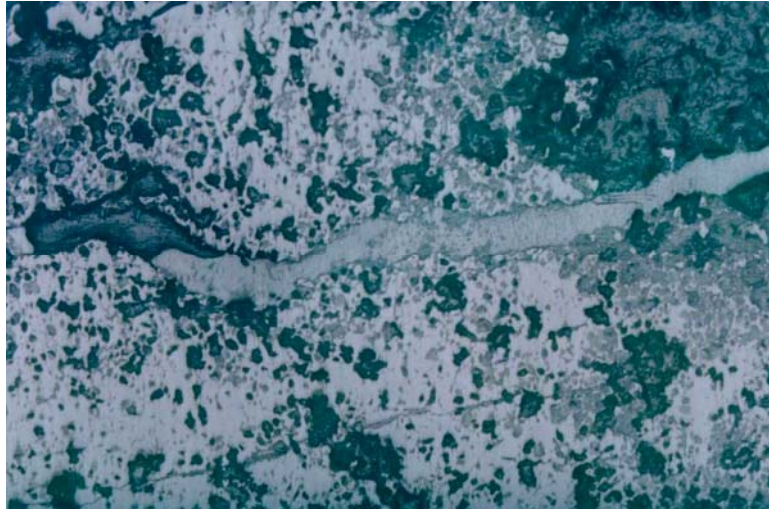
۱۳- عنصر تنگستن دارای مقدار میانگین پسته ای $1/5 \text{ ppm}$ بوده که با توجه به نتایج آنالیز $I\text{CP}$ نمونه فوق الذکر با دارا بودن 170 ppm ، در حدود ۱۱۳ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

نام عنصر	<i>Au</i> (ppm)	<i>Co</i> (ppm)	<i>Cu</i> (ppm)	<i>Fe</i> (%)	<i>Mn</i> (ppm)	<i>Bi</i> (ppm)	<i>S</i> (ppm)
مقدار	۰/۱۳۱	۷۵	۳۵۸۰۰	۱۸/۴	۴۵۷۰	۸۵/۹	۵۲۵۰

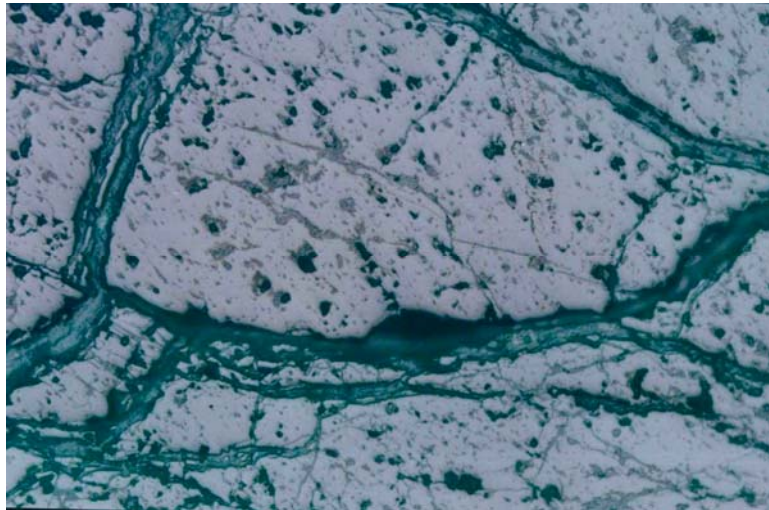
نام عنصر	<i>Zn</i> (ppm)	<i>Ag</i> (ppm)	<i>As</i> (ppm)	<i>Mo</i> (ppm)	<i>Sb</i> (ppm)	<i>W</i> (ppm)
مقدار	۲۳۲	۹/۵	۶۴	۶	۰/۸	۱۷۰

نمونه های برداشت شده جهت تهیه مقاطع صیقلی

نمونه K-74: این نمونه از گوتیت و مالاکیت تشکیل شده که بصورت رگچه ای و دیسیمینه در متن نمونه مشاهده می شوند. وجود گوتیت و مالاکیت نشان دهنده عملکرد فرآیندهای سوپرژن بوده که با محیط اکسیدان منطبق است. رگچه های مالاکیت و گوتیت هم در گانگ و هم در داخل خود گوتیت تشکیل شده اند (اشکال ۳-۳۶).

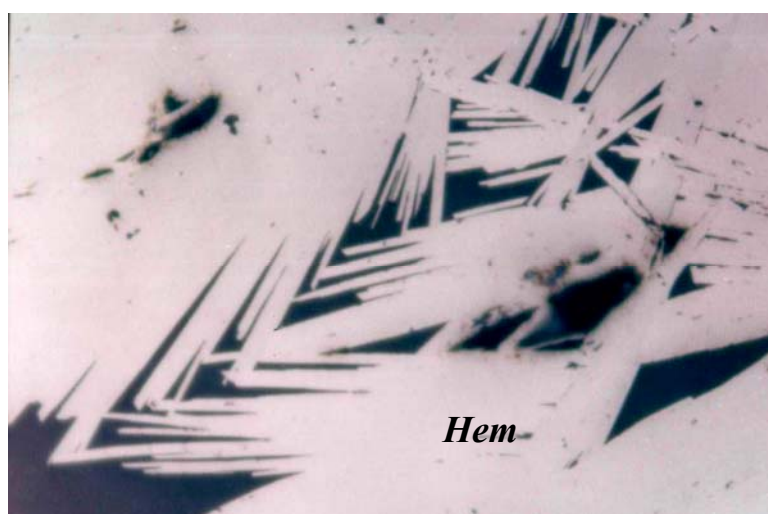
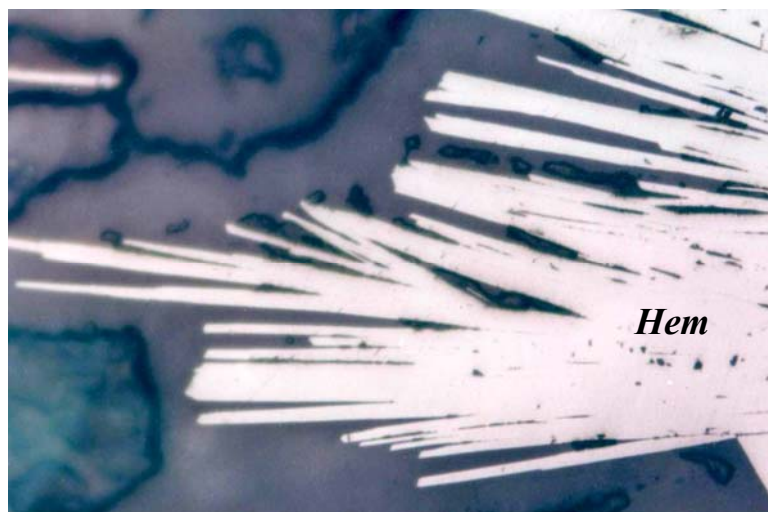


شکل ۳-۳۸-الف - رگچه گوتیت

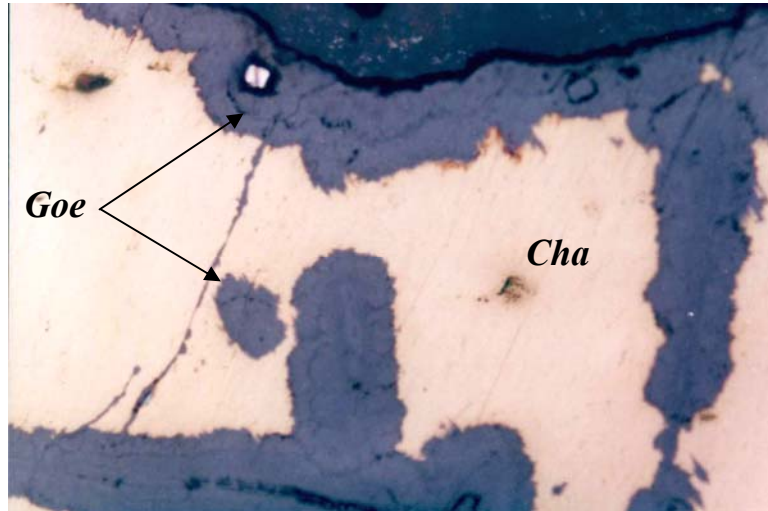


شکل ۳-۳۸-ب - رگچه های مالاکیت که گانگ را قطع نموده اند

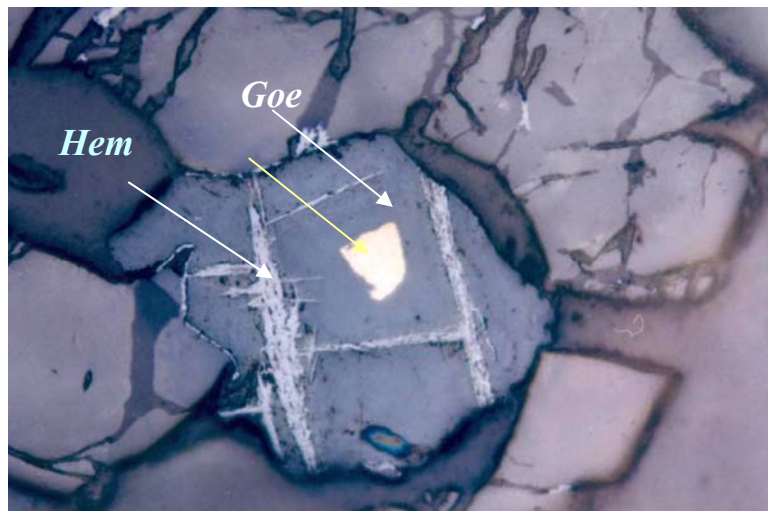
نمونه K-75: این نمونه حاوی کالکوپیریت، هماتیت با گانگ گارنت و مقداری پیریت می باشد. کانه هماتیت بصورت شکل دار و بفرم دسته جارویی تشکیل شده (شکل ۳-۳۷-الف) و کالکوپیریت های بی شکل در حال جایگزین شدن بوسیله گوتیت می باشد (شکل ۳-۳۷-ب). پیریت نیز بمقدار جزئی در کنار کالکوپیریت و متن نمونه یافت می شود. بعضا هماتیت های شکل دار نیز توسط گوتیت جانشین شده اند. بنظر می رسد هماتیت های شکلدار، در مرحله هیپوژن تشکیل شده و در اثر فرآیندهای سوپرژن بهمراه کالکوپیریت توسط گوتیت در حال جانشینی می باشند (شکل ۳-۳۷-ج).



اشکال ۳-۳۹-الف - هماتیت های دسته جارویی اولیه



شکل ۳-۳۹-ب- کالکوپیریت در حال تبدیل به گوتیت



شکل ۳-۳۹-ج- کالکوپیریت و هماتیت در حال جایگزینی توسط گوتیت های ثانویه

۳-۲-۵- اندیس شماره ۵

این اندیس در خارج از محدوده مطالعاتی بوده و شامل آثار کانه زایی آهن بوده که عمدتاً در داخل واحدهای ولکانیکی جنوب کرنگان شکل گرفته است. کانه زایی آهن بطور مستقیم در ارتباط با فرآیندهای هیدروترمال (هیپوژن) نبوده بلکه در نتیجه عملکرد فرآیندهای سوپرژن بر روی دایک های پیریتی و تجزیه آنها بوده است. این دایکهای پیریتی اکثراً در جهت شمال باختر- جنوب خاور توسعه یافته که طول آنها بین ۵ تا ۱۰۰ متر و ضخامت آنها بین ۰/۲ تا ۲ متر در تغییر است. مهمترین کانه های این زون شامل هیدروکسیدهای ثانویه آهن (گوتیت و لیمونیت) بوده که در افقهای بالایی دایکهای پیریتی تشکیل شده اند. افقهای پایینی این دایکها بیشتر از پیریت تشکیل شده که بعلت تأثیر کم فرآیندهای سوپرژن آنچنان دچار هوازدگی واقع نشده اند و تقریباً سالم باقی مانده اند (شکل ۳-۳۸). چندین نمونه از این زون برداشت گردیده که نتایج آنالیز آنها به شرح زیر است:



شکل ۳-۴۰- پیریت های تقریباً سالم در قسمت های پایینی دایک های مینرالیزه

جدول ۳-۱۲-مختصات و مشخصات نمونه های برداشت شده از اندیس شماره ۵

نام نمونه	مختصات	توضیحات	نوع مطالعات آزمایشگاهی
K62	38S 631606 4289385	رگه سیلیسی در داخل زون گوتیت و لیمونیت	ICP و صیقلی
K69	38S 631801 4289862	زون دگرسان آهن دار حاصل از فرآیندهای سوپرژن	ICP و صیقلی
K70	38S 632374 4289854	زون دگرسان آهن دار حاصل از فرآیندهای سوپرژن	ICP و صیقلی

مشخصات عنصری نمونه های آنالیز شده به روش ICP

نمونه K69، نمونه حاوی کانه زایی آهن تحت فرآیندهای سوپرژن بوده که نسبت به عناصر مس، آهن، منگنز، گوگرد و مولیبدن مقادیر ناهنجار نشان می دهد که میزان این ناهنجاری به شرح زیر است:

۱- عنصر مس در این نمونه دارای مقدار 294 ppm بوده که نسبت به مقدار کلارک پوسته ای خود در حدود $5/3$ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۲- عنصر آهن در این نمونه با دارا بودن مقدار $16/5$ درصد، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حد $3/3$ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۳- عنصر منگنز در این نمونه دارای مقدار 2120 ppm بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود $2/2$ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۴- عنصر گوگرد در این نمونه با دارا بودن مقدار 3300 ppm ، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود $12/7$ برابر غنی شدگی نشان می دهد. این میزان غنی شدگی در ارتباط با پیریت زایی گسترده در منطقه بوده که بنظر می رسد قسمت اعظم این عنصر تحت فرآیندهای سوپرژن از محیط خارج شده باشد.

۵- عنصر مولیبدن در این نمونه دارای مقدار $53/5 \text{ ppm}$ بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۳۶ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

نام عنصر	<i>Cu</i> (ppm)	<i>Fe</i> (%)	<i>Mn</i> (ppm)	<i>S</i> (ppm)	<i>Mo</i> (ppm)
مقدار	۲۹۴	۱۶/۵	۲۱۲۰	۳۳۰۰	۵۳/۵

نمونه **K70** نمونه حاوی کانه زایی آهن تحت فرآیندهای سوپرژن بوده که نسبت به عناصر مس، آهن، گوگرد، بیسموت، سرب و تنگستن مقادیر ناهنجار نشان می دهد که میزان این ناهنجاری به شرح زیر است:

۱- عنصر مس در این نمونه دارای مقدار 134 ppm بوده که نسبت به مقدار کلارک پوسته ای خود در حدود ۲/۴ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۲- عنصر آهن در این نمونه با دارا بودن مقدار ۳۳/۴ درصد، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۶/۷ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۳- عنصر گوگرد در این نمونه با دارا بودن مقدار 42900 ppm ، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حد ۱۶۵ برابر غنی شدگی نشان می دهد. این میزان غنی شدگی در ارتباط با پیریت زایی گسترده در منطقه بوده که تحت فرآیندهای سوپرژن قسمت اعظم سولفور از محیط خارج شده است.

۴- عنصر بیسموت در این نمونه با دارا بودن مقدار $1/4 \text{ ppm}$ ، نسبت به مقدار کلارک پوسته ای خود در حد ۷ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

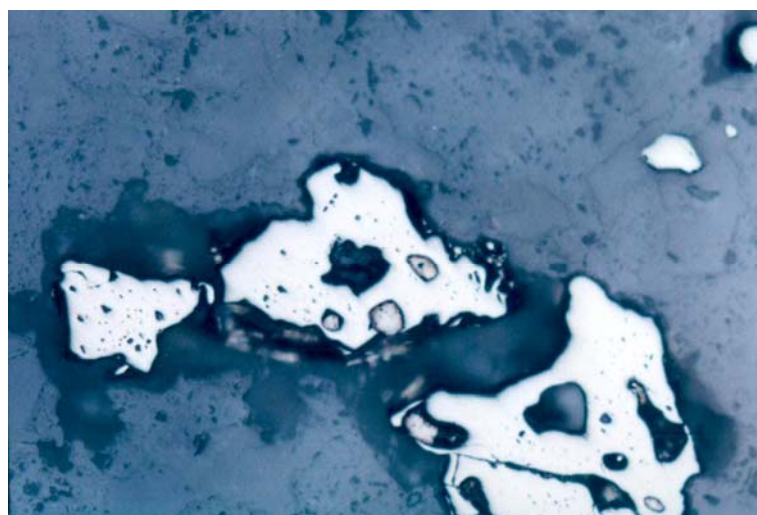
۵- عنصر سرب در این نمونه دارای مقدار 31 ppm بوده که نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حدود ۲/۴ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

۶- عنصر تنگستن در این نمونه با دارا بودن مقدار $55/5 \text{ ppm}$ ، نسبت به مقدار میانگین پوسته ای خود در حد ۳۷ برابر غنی شدگی نشان می دهد.

نام عنصر	<i>Cu</i> (ppm)	<i>Fe</i> (%)	<i>S</i> (ppm)	<i>Bi</i> (ppm)	<i>Pb</i> (ppm)	<i>W</i> (ppm)
مقدار	۱۳۴	۳۳/۴	۴۲۹۰۰	۱/۴	۳۱	۵۵/۵

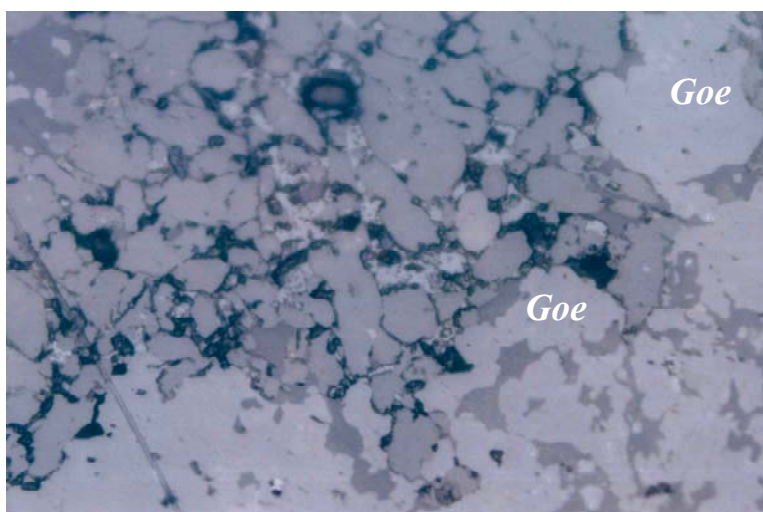
نمونه های برداشت شده جهت تهیه مقاطع صیقلی

نمونه **K-62**: این نمونه از رگه سیلیسی واقع در زون آهن دار حاصل از فرآیندهای سوپرژن برداشت گردیده و بر طبق مطالعات میکروسکوپی حجم عمده این نمونه از پیریت تشکیل شده و این کانه بصورت دیسیمینه و رگچه های منقطع در متن نمونه مشاهده می شوند (شکل ۳-۳۹).



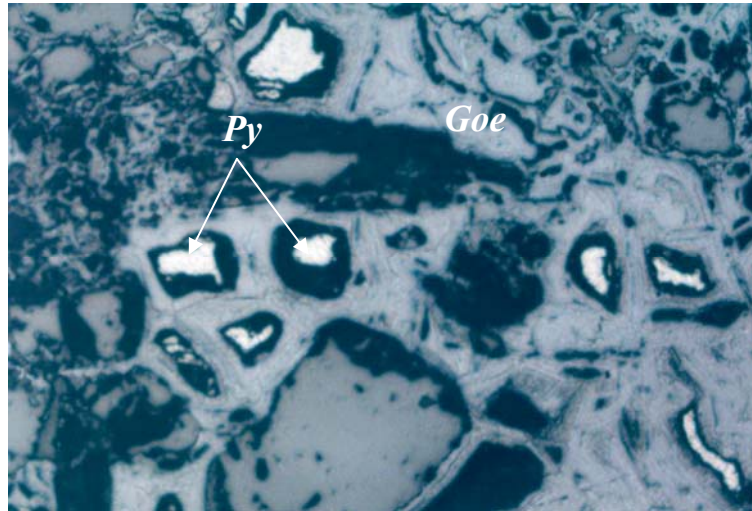
شکل ۳-۴۱- پیریت بصورت رگچه ای در متن نمونه

نمونه K-69: این نمونه حاوی گوتیت، مالاکیت و لیمونیت می باشد. گوتیت ها بصورت پر کننده فضای بین گانگ ها و پسودومورف پیریت مشاهده می شوند که نشانگر ثانویه بودن آنها می باشد. وجود هیدروکسیدهای ثانویه آهن به همراه کانه ثانویه مالاکیت در مقیاس وسیع می تواند شاهدهی بر شرایط مساعد آب و هوایی جهت گسترش فرآیندهای سوپرژن در منطقه مورد مطالعه باشد (شکل ۳-۴۰).

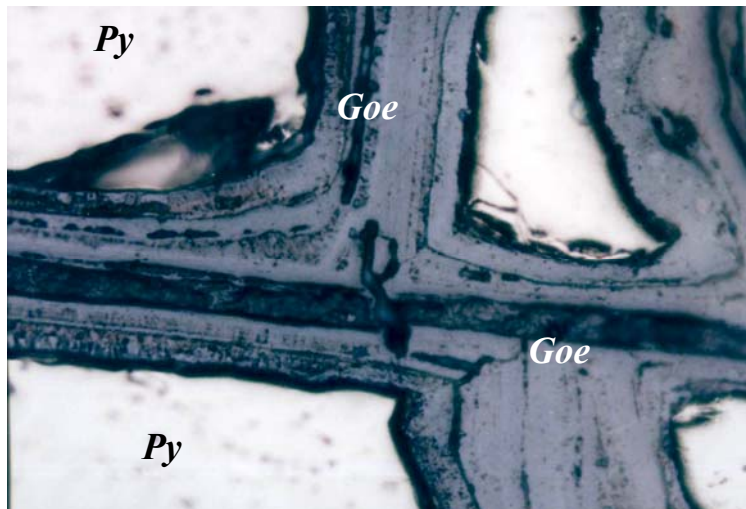


شکل ۳-۴۲- گوتیت بصورت پر کننده فضای گانگ

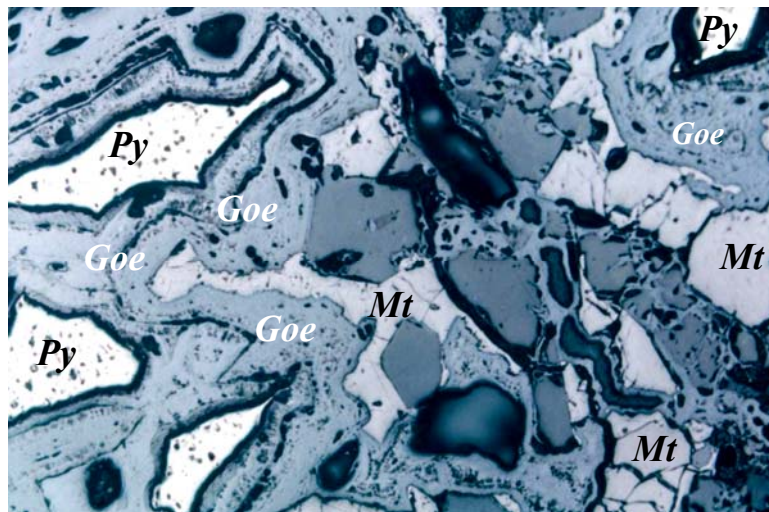
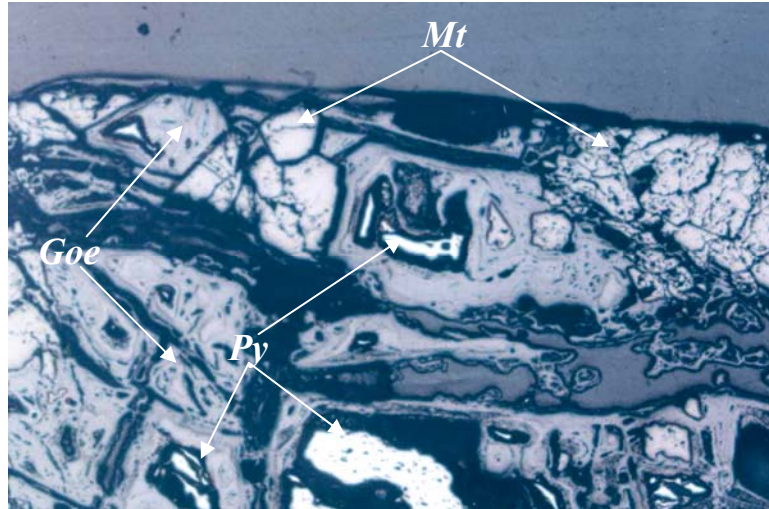
نمونه K-70: این نمونه از اندیس آهن منطقه مورد مطالعه برداشت گردیده و حاوی کانه های اولیه پیریت، مگنتیت و کانه ثانویه گوتیت بوده که پیریت ها در حجم گسترده ای در حال تبدیل شدن به کانه هیدروکسید ثانویه آهن (گوتیت) می باشند (شکل ۳-۴۱-الف). تبدیل پیریت به گوتیت، بافت جعبه ای خوبی به نمایش گذاشته که نشانگر تأثیر عملکرد فرآیندهای سوپرژن می باشد (شکل ۳-۴۱-ب). همچنین در این نمونه، مگنتیت های شکلدار تا نیمه شکلدار در کنار پیریت و گوتیت مشاهده می شود که با توجه به خاصیت اکسیدی مگنتیت، عوامل سوپرژن تأثیر کمتر روی آنها گذاشته است (اشکال ۳-۴۱-ج).



شکل ۳-۴۳-الف - تبدیل پیریت در حجم گسترده به گوتیت *Goe*



شکل ۳-۴۳-ب - بافت جعبه ای حاصل از تبدیل پیریت به گوتیت



اشکال ۳-۴۳-ج- پیریت در حال تبدیل به گوتیت در مجاورت مگنتیت های شکلدار و نیمه شکلدار

۳-۳- ژنز ذخایر اسکارنی منطقه کرنگان

بر اساس پیمایش صحرایی در محدوده کرنگان چندین اندیس اسکارن مس شناسایی گردید. این اسکارنها همگی در ارتباط با توده نفوذی کرنگان می باشند که بصورت عدسی مانند در کنتاکت این توده با واحدهای آهکی کرتاسه تشکیل شده اند. اما یکی از این اندیس ها در شمال باختر محدوده در ارتباط با باتولیت قره داغ می باشد. توده نفوذی کرنگان تقریباً به شکل بیضی بوده که محور طولی آن در جهت شمال باختر - جنوب خاور کشیده شده است. روستای کرنگان تقریباً در مرکز این توده واقع شده است. بنظر می رسد، این توده باردار بوده بطوریکه در تمامی نقاطی که با واحدهای آهکی کنتاکت داشته، آثار کانه زایی مس بفرم اسکارنی مشاهده می شود. ضمن اینکه خود توده و سنگهای ولکانیکی مجاور توسط دایکهای مینرالیزه پیریت دار قطع شده اند. با توجه به مطالعات صحرایی و میکروسکوپی بنظر می رسد، کانه زایی اسکارن در محدوده مطالعاتی کرنگان طی سه مرحله به شرح زیر صورت پذیرفته است:

الف- مرحله پیشرونده با ایجاد دگرگونی مجاورتی در واحدهای رسوبی

در این مرحله در نتیجه جایگیری و نفوذ توده کرنگان به داخل واحدهای رسوبی کرتاسه که شامل تناوبی از شیل، آهک شیلی و آهک بوده و واحدهای ولکانیکی - رسوبی ائوسن، دگرگونی مجاورتی رخ داده است. این مرحله از دگرگونی شامل تشکیل باندهایی از هورنفلس و مرمر بوده که بعضاً با گارنت همراهی می شود (شکل ۳-۴۲).

ب- مرحله اسکارن پیشرونده

در این مرحله که با دگرسانی پیشرونده همراه بوده، گارنت از نوع گرانادیت (گروسولار و آندرادیت) در حجم قابل توجهی تشکیل شده است، بالا بودن میزان گارنت و کم بودن پیروکسن

نشانگر این است که اولاً این اسکارن در شرایط اکسیدان تشکیل شده و ثانیاً اسکارنهای نوع کلسیم دار حاوی گارنت زیاد و از نوع گروسولار (گرانیت و آندرادیت) مرتبط با توده نفوذی فلسیک بوده که در حواشی فعال قاره ای تشکیل می شوند. تشکیل اسکارن های بی آب (گارنت و پیروکسن) معمولاً در دمای بین ۴۵۰ تا ۶۰۰ درجه صورت گرفته که تحت تأثیر فرآیندهای بعدی (اختلاط سیالات جوی با ماگمایی) دچار دگرگونی قهقرایی شده است. مطالعات و مشاهدات نشان می دهد که مرحله اسکارن پیشرونده با کانه زایی همراه نبوده بلکه زمینه را برای مرحله اصلی کانه زایی مستعدتر نموده است.

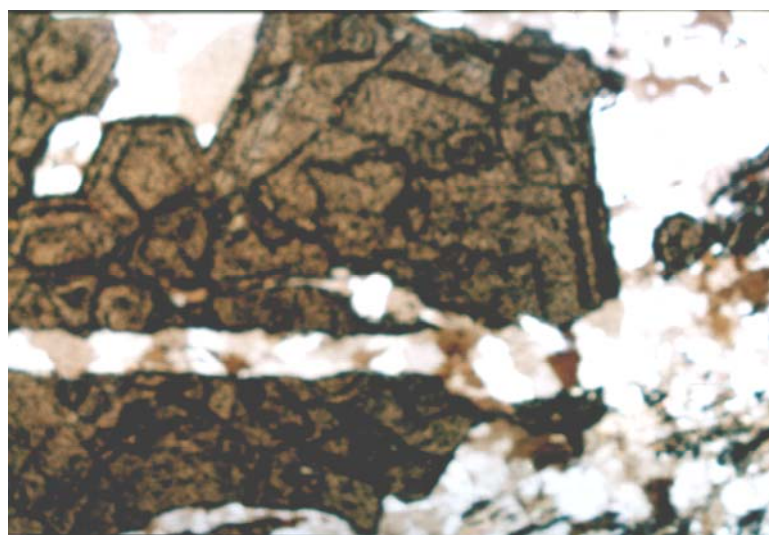
ج- مرحله اسکارن پسرونده

پس از تشکیل اسکارن مرحله اول (اسکارن پیشرونده)، هجوم سیالات سرد جوی و اختلاط آنها با سیالات ماگمایی سبب تشکیل اسکارن مرحله پسرونده شده است. تبدیل گارنت به اپیدوت و پیروکسن به اکتینولیت و ترمولیت و همچنین تشکیل رگچه های سیلیسی، کلسیتی نشانگر توسعه دگرسانی پسرونده در اندیس اسکارن کمرنگان می باشد. بنظر میرسد که کانه زایی عمده این اسکارن در مرحله پسرونده رخ داده است، زیرا زون گارنتی توسط رگچه های سولفیدی (کالکوپیریت و پیریت) و اکسیدهای آهن (مگنتیت و هماتیت) و رگچه های فراوان سیلیسی قطع شده است. این رگچه های سیلیسی ضخامتی بین ۱ تا ۲۰ میلی متر داشته و حاوی کالکوپیریت، پیریت و بعضاً مگنتیت می باشند (شکل ۳-۴۳). رگچه های سیلیسی مینرالیزه، علاوه بر اسکارن مرحله اول (گارنت دار)، همدیگر را نیز قطع نموده اند. بنظر می رسد که خود سیلیس ها نیز در دو مرحله هر چند با فواصل زمانی اندک، بوجود آمده اند. همچنین زون هورنفلسی و مرمری نیز در این مرحله مورد هجوم سیالات قرار گرفته و ضمن تشکیل کانیهای مربوط به مرحله دگرگونی قهقرایی، کانه زایی جزئی مس و آهن (کالکوپیریت، پیریت و مگنتیت)

نیز در آن رخ داده که در نمونه دستی بیشتر شامل کربناتهای ثانویه مس (مالاکیت و آزوریت) می باشد. این کانه های کربناتی در طی عملکرد فرآیندهای سوپرژن اکسیدی بر روی کانه های اولیه سولفیدی به وجود آمده اند. مهمترین کانه های مشاهده شده در اندیس اسکارن کربانگ شامل کالکوپیریت، مگنتیت، هماتیت، گوتیت، بورنیت، مالاکیت، آزوریت، پیریت و گانگ آنها عمدتاً شامل گارنت، کوارتز اپیدوت، کلسیت، اکتینولیت، کلریت و کانیهای رسی می باشد.



شکل ۳-۴۴ - باندهای هورنفلس و مرمر



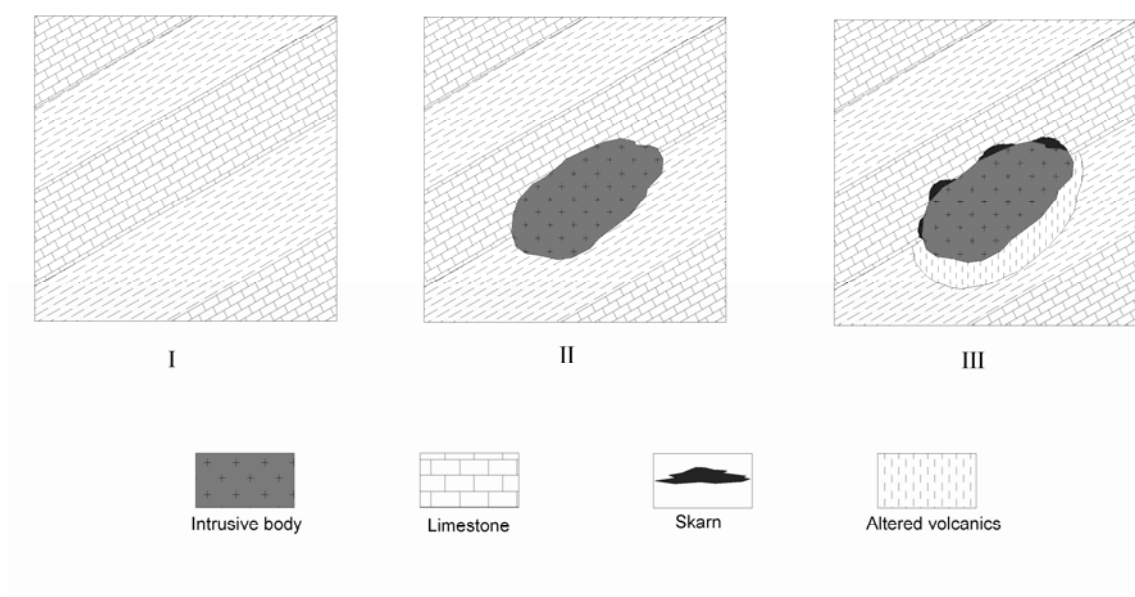
شکل ۳-۴۵ - زون گارنتیت تشکیل شده در مرحله اسکارن پیشرونده و قطع شدگی توسط رگچه های سیلیسی

نحوه تشکیل اسکارنهای محدوده مطالعاتی کرنگان را می توان بطور شماتیک و به شرح ذیل نشان داد:

۱- مرحله اول: در این مرحله واحدهای آهکی کرتاسه و در ادامه واحدهای ولکانیکی و ولکانوسدیمتر ائوسن در منطقه تشکیل شده اند (شکل ۲-۴۴-۱).

۲- مرحله دوم: در این مرحله توده نفوذی کرنگان احتمالاً در زمان الیگوسن به داخل واحدهای کرتاسه و ائوسن نفوذ کرده است (شکل ۲-۴۴-۲).

۳- مرحله سوم: در این مرحله کنتاکت توده نفوذی با واحدهای آهکی و نفوذ سیالات گرمابی منتج از توده نفوذی سبب اسکارن زایی در منطقه گشته است (شکل ۲-۴۴-۳).



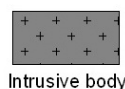
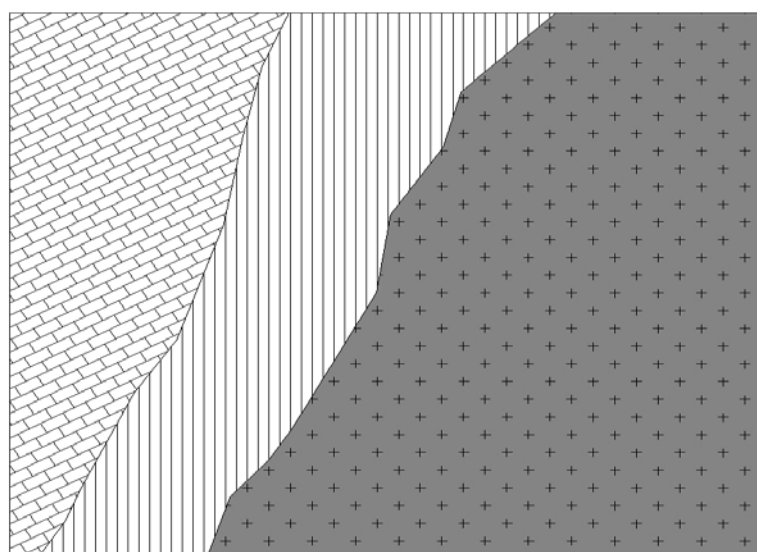
شکل ۳-۴۶- پلان شماتیک از مراحل رسوبگذاری واحدهای آهکی و ولکانوسدیمتری، تزریق توده

نفوذی کرنگان و در نهایت اسکارن زایی حادث در منطقه

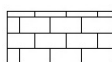
۳-۱- در این وهله اسکارن زایی بصورت تشکیل زون هورنفلس، مرمری بوده که متعاقب تبلور کانیها در توده نفوذی و حرارت ناشی از آن می باشد.

۳-۲- در وهله بعدی تبدلات عنصری بین توده نفوذی و سنگهای رسوبی مجاور توده، توسط سیالات ماگمایی انجام گرفته که پیامد آن تشکیل کانه های بدون آب گارنت و پیروکسن بوده است (شکل ۳-۴۵).

۳-۳- در وهله نهایی، مرحله نهایی اسکارن زایی بصورت اسکارن پسرونده با تشکیل کانیهای قهقرایی اسکارن (آبدار) نظیر کالک سیلیکاتها (اپیدوت، اکتینولیت) و رگچه های کوارتزی همراه بوده است. بر طبق مطالعات ماکروسکوپی و میکروسکوپی انجام گرفته بنظر می رسد کانه زایی مس و آهن در مرحله اسکارن پسرونده رخ داده و در ارتباط با رگچه های سیلیسی می باشد (اشکال ۳-۴۶).



Intrusive body

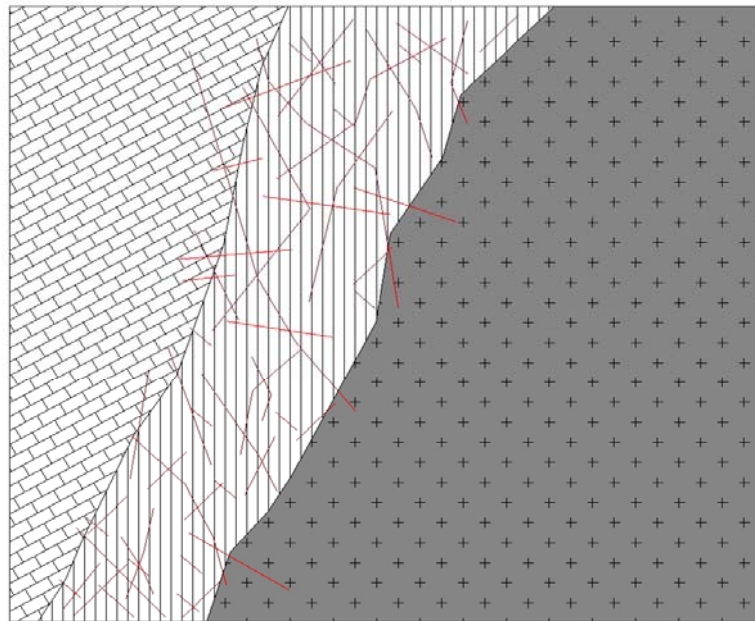


Marble

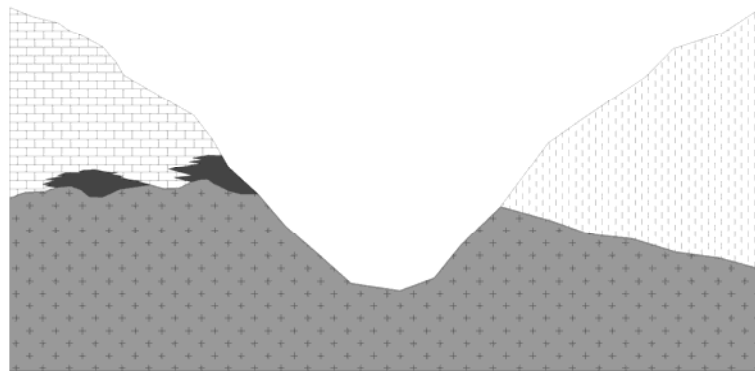


Garnetite

شکل ۳-۴۷- تصویر شماتیک نفوذ توده کرنگان و تبدلات حرارتی و عنصری آن با آهک های کرتاسه و تشکیل اسکارن پیشرونده



شکل ۳-۴۸-الف - تصویر شماتیک موقعیت قرارگیری رگچه های مینرالیزه تشکیل شده مرحله اسکارن پسرونده



شکل ۳-۴۸-ب - مقطع عرضی اندیس های مس در منطقه کزنگان