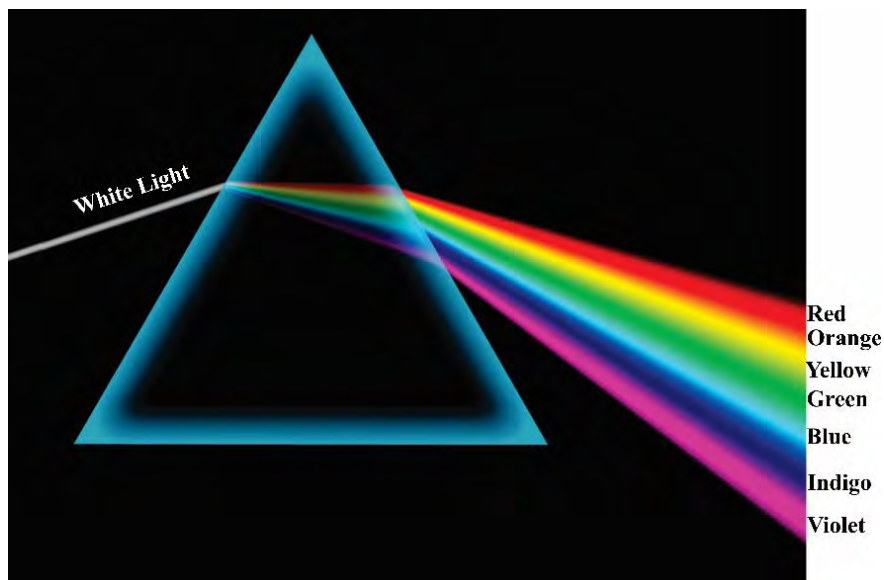
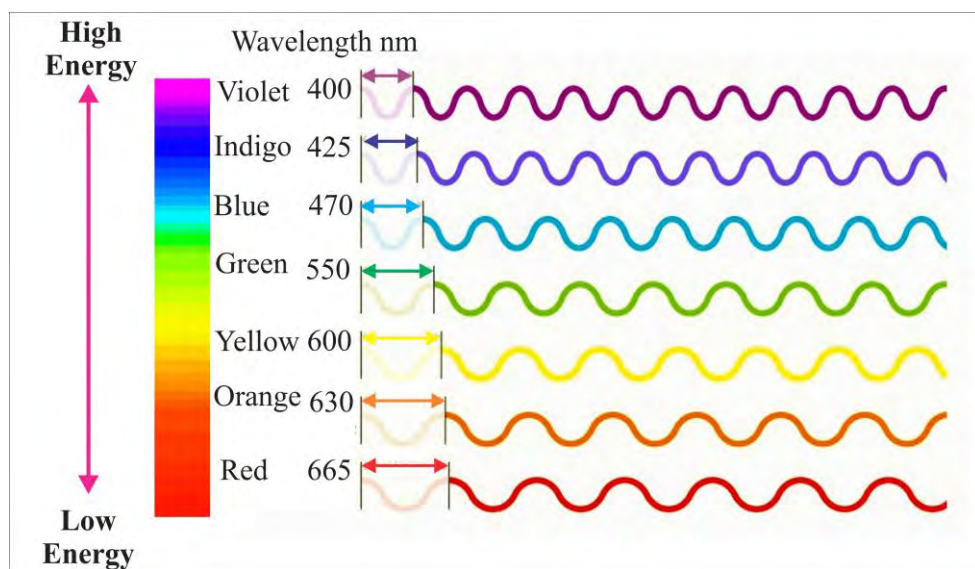
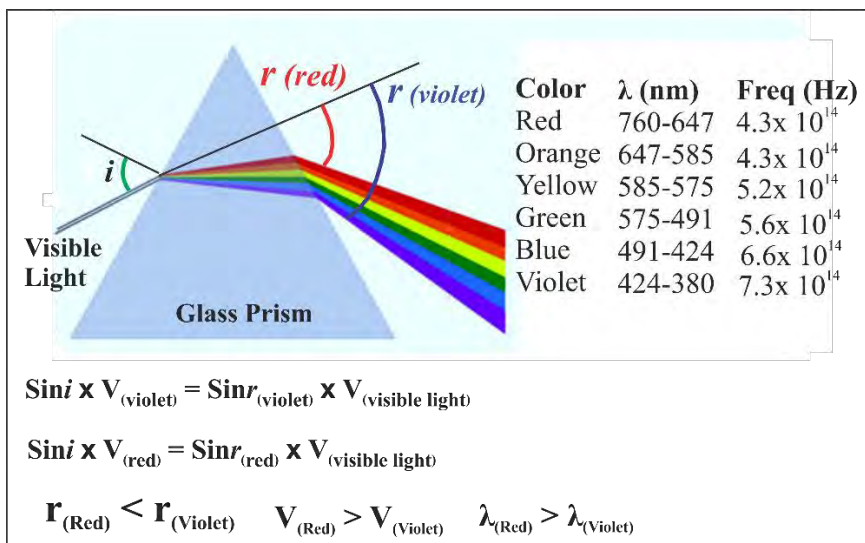

پیوست تصاویر رنگی



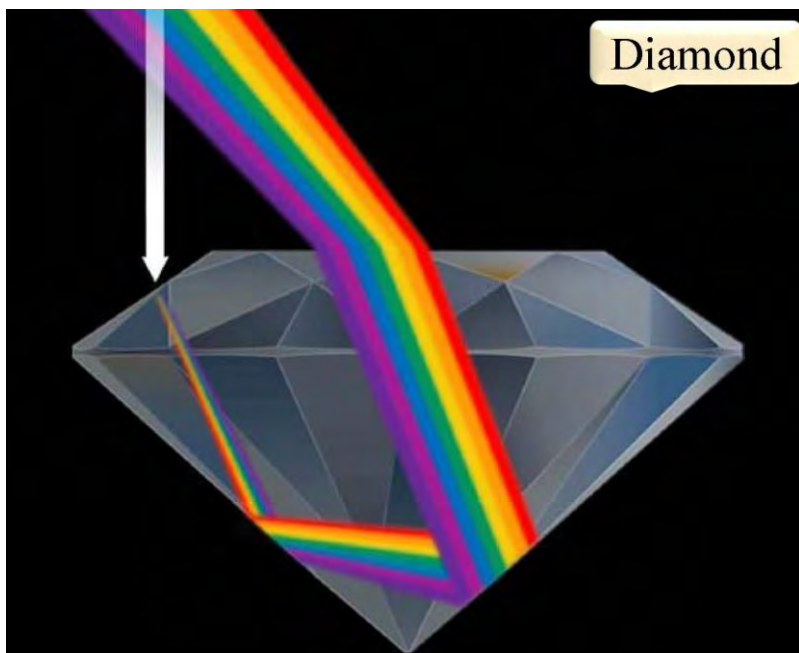
شکل ۱-۴. نمودار نمایش طیف رنگی نور مرئی [با تغییرات ۱۲]



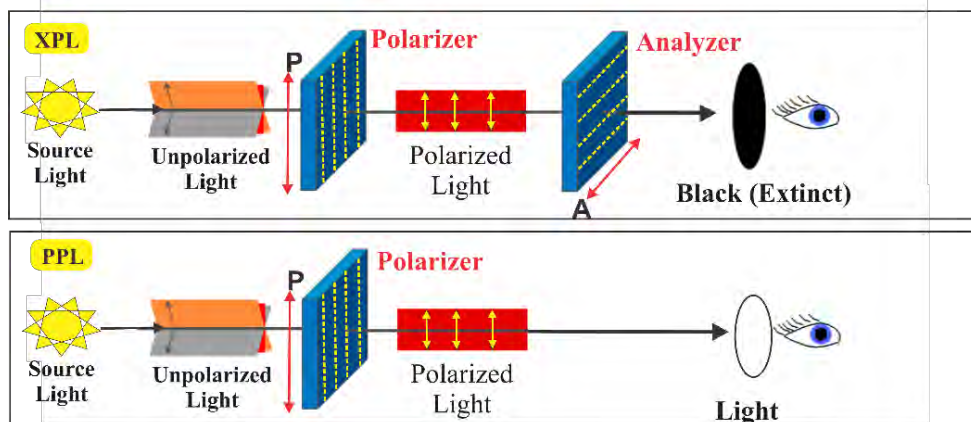
شکل ۱-۴ ب. نمودار نمایش طیف رنگی نور مرئی و تغییرات طول موج نور معمولی [با تغییرات ۱۲]



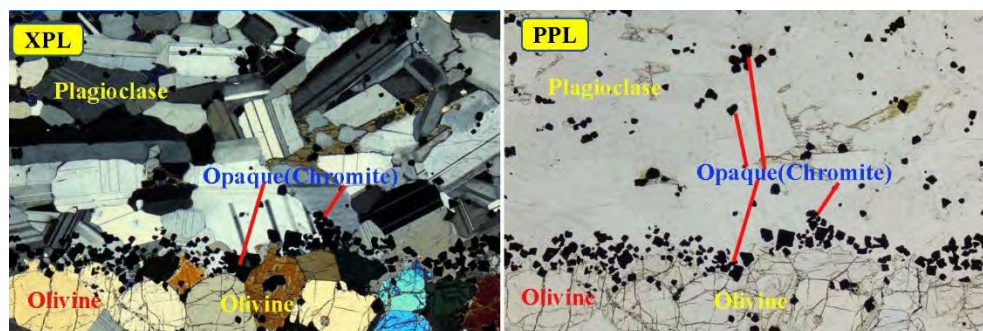
شکل ۳-۳ نمایش چگونگی تجزیه نور در منشور، طول موج نورهای تک رنگ و سرعت آنها



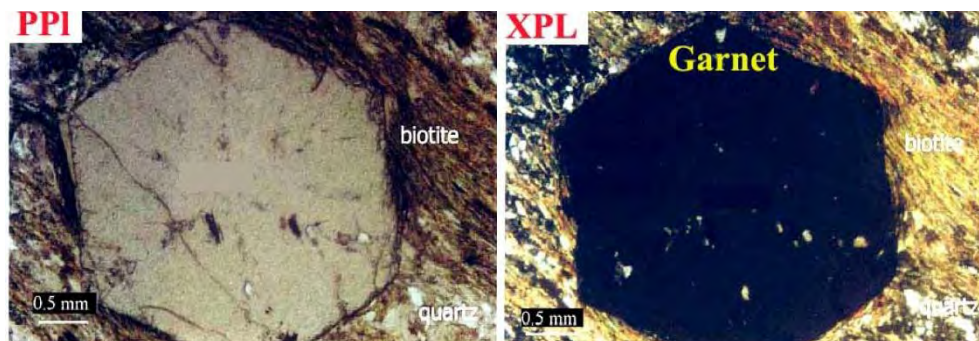
شکل ۳-۴. نمایش تفکیک (پراکندگی) نور مرئی در الماس و تشکیل طیف نور مرئی [۱۵]



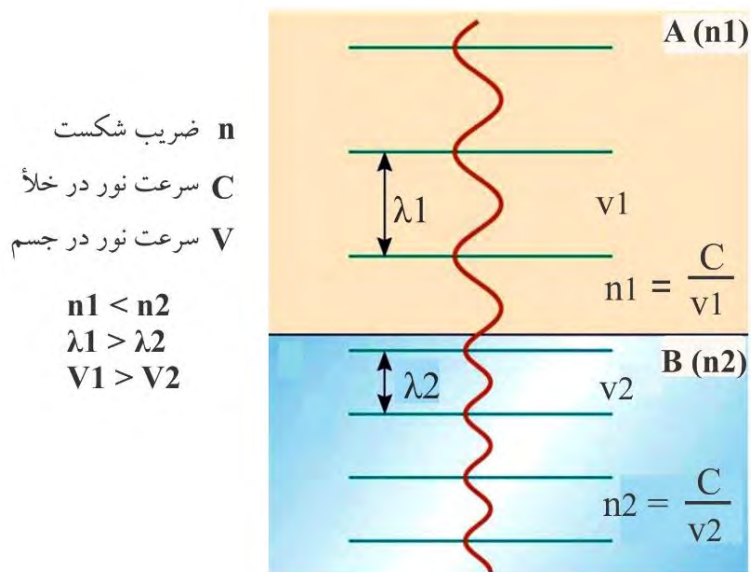
شکل ۲-۵ نمایش دو حالت XPL و PPL



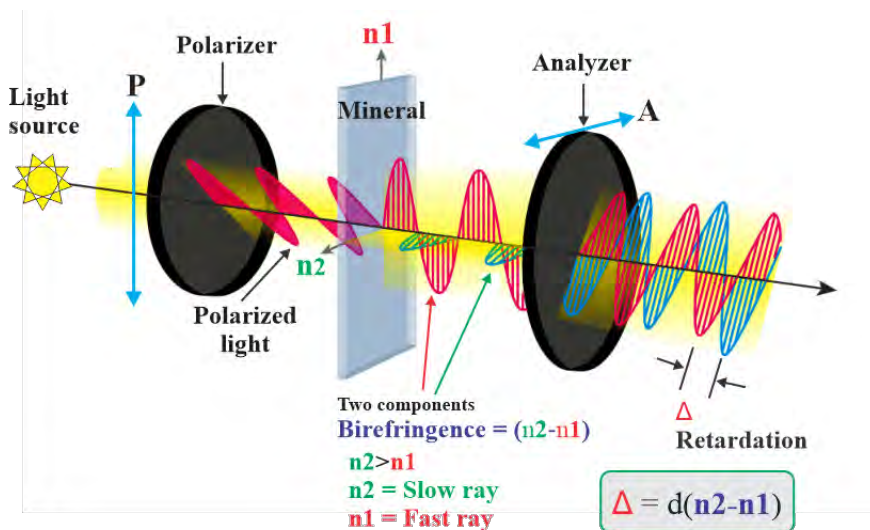
شکل ۳-۵ کانی‌های اوپک در شرایطی که آنالیزاتور داخل یا خارج میدان نوری میکروسکوپ است، تاریک‌اند. کانی گارنت در حالت خارج کردن آنالیزاتور روشن می‌شود.



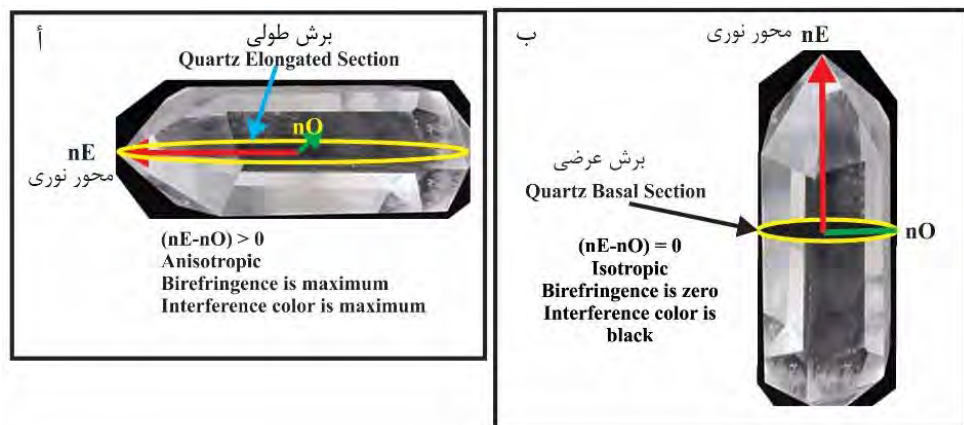
شکل ۴-۵ کانی گارنت در شرایطی که آنالیزاتور داخل است (XPL)، تاریک و با خارج کردن آنالیزاتور از میدان نوری میکروسکوپ (PPL) روشن است.



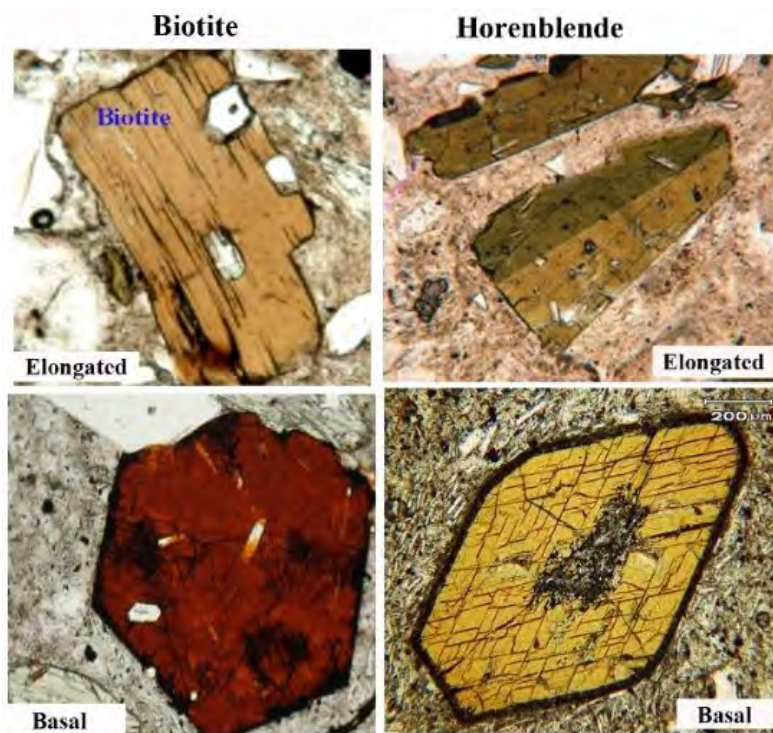
شکل ۷-۱. نمایش ترسیمی از تغییرات طول موج و راه نوری در دو جسم که ضریب شکست آن‌ها متفاوت است.



شکل ۷-۱ ب. نمایش ترسیمی نحوه تشکیل رنگ انتفرانس (ریتاردیش) [با تغییرات ۱۹]

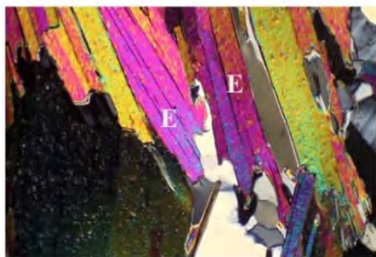


شکل ۷-۲ نمایش برش‌های طولی و عرضی بلور کوارتز



شکل ۷-۳ نمایش برش‌های طولی و عرضی بیوتیت و هورنبلند

Muscovite Elongated (E)



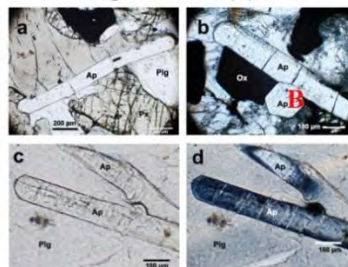
Apatite Elongated (E)



Muscovite Basal (B)

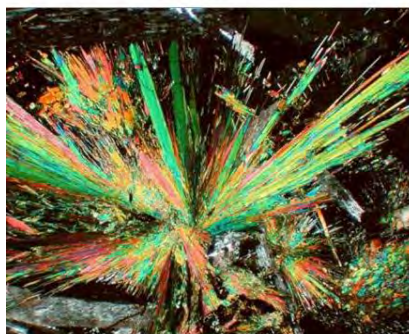


Apatite basal (B)

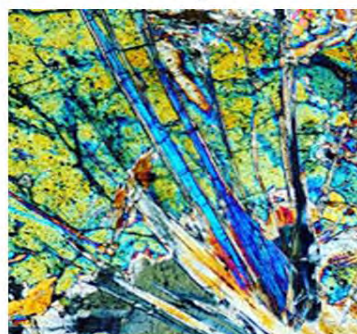


شکل ۴-۷ نمایش برش‌های طولی و عرضی موسکویت و اپاتیت

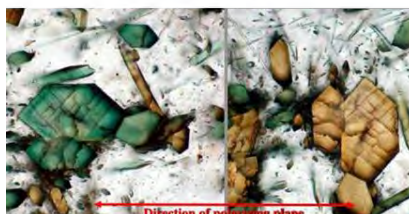
Aegirine Elongated



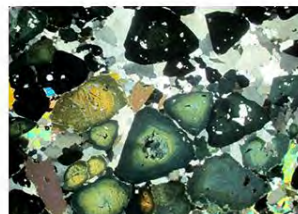
Tourmaline Elongated



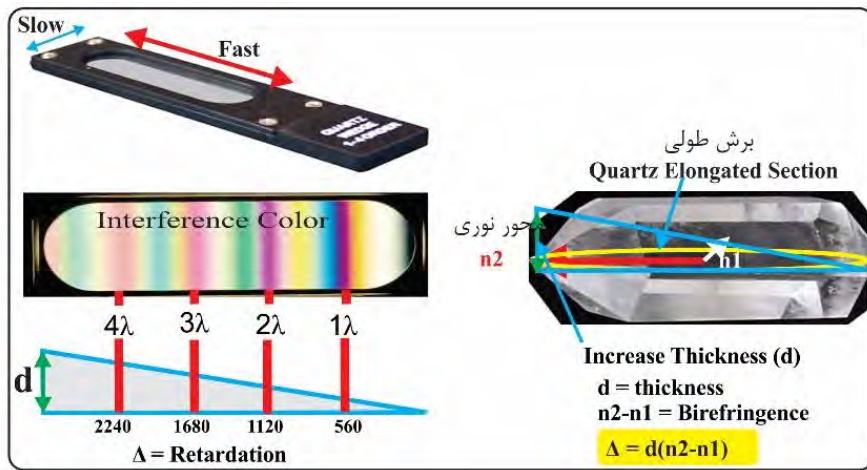
Basal Section



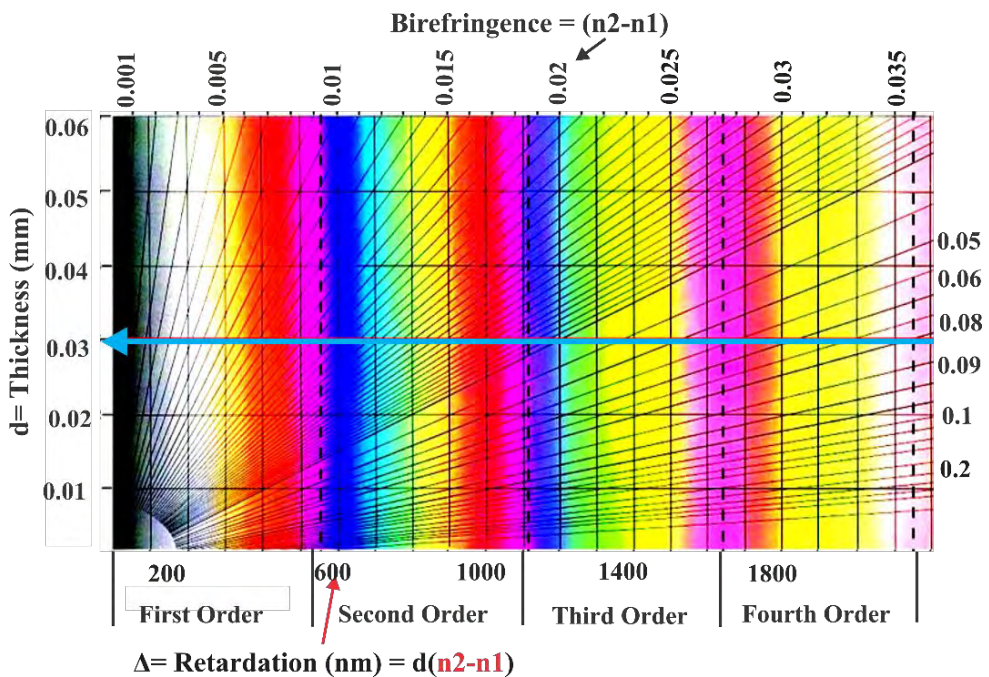
Basal Section



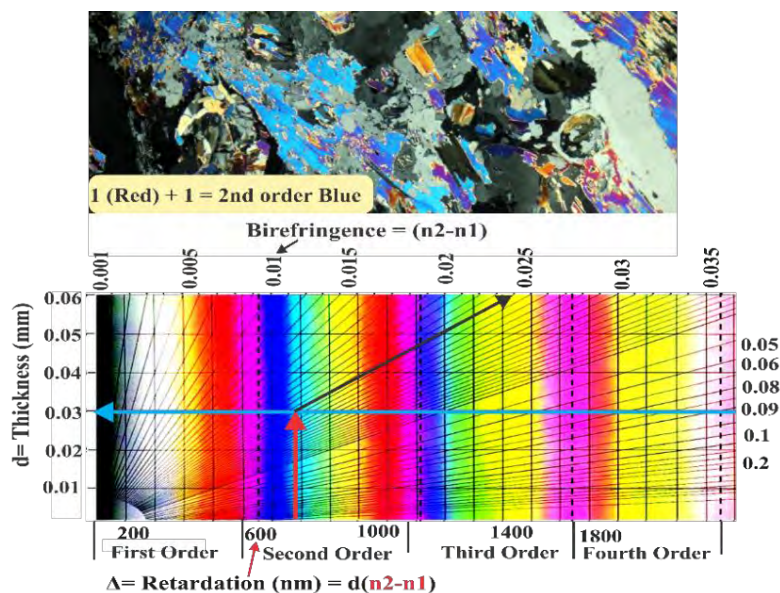
شکل ۵-۷ نمایش برش‌های طولی و عرضی تورمالین و اژرین



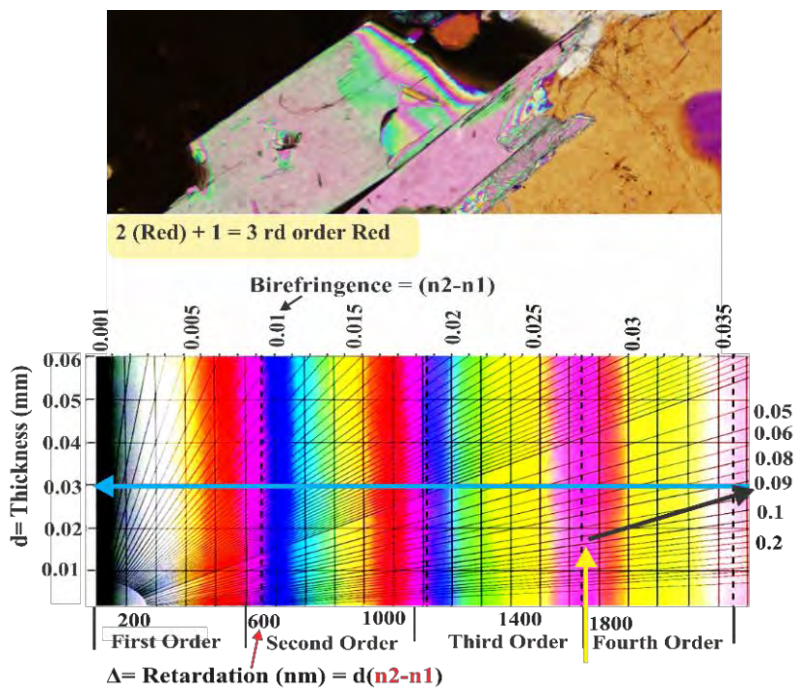
شکل ۶-۷ نمودار تغییرات بیرفرنزانس و ریتاردیشن در برش طولی کوارتز با افزایش ضخامت



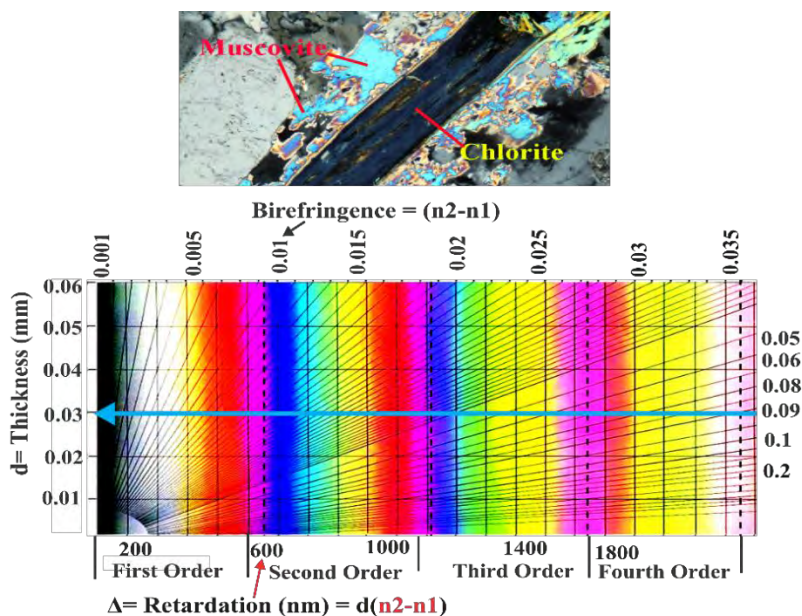
شکل ۷-۷ نمودار میشل لوی که براساس رابطه بین ریتاردیشن با ضخامت و بیرفرنزانس ترسیم شده است [با اصلاحات ۲۰].



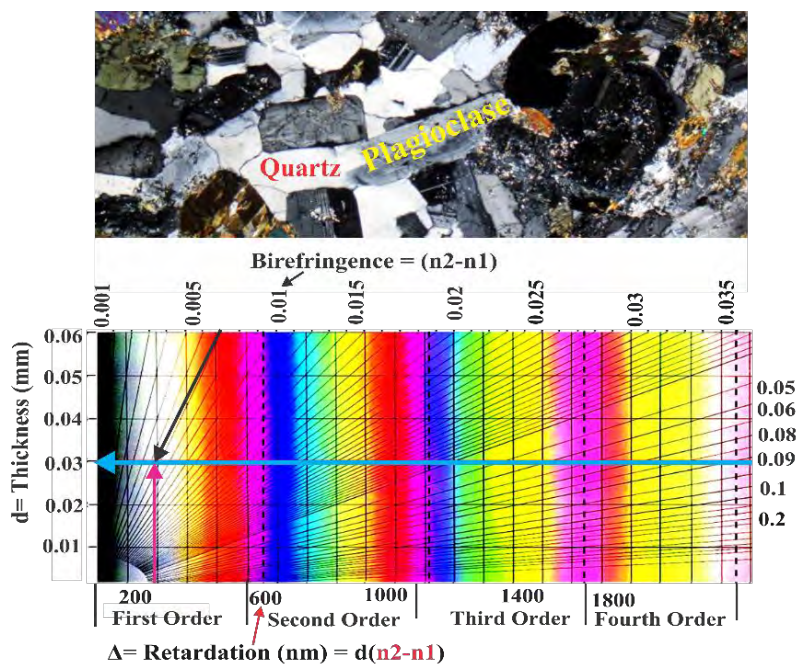
شکل ۸-۷ نمایش حالت رنگ انترفرانس آبی نظام دوم



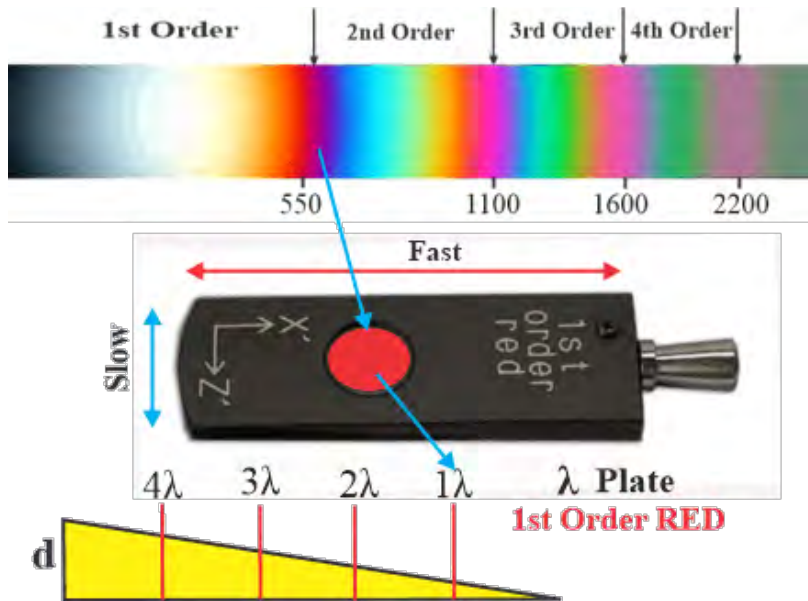
شکل ۹-۷ نمایش حالت رنگ انترفرانس قرمز نظام سوم که در مرز قرمز نظام چهارم است.



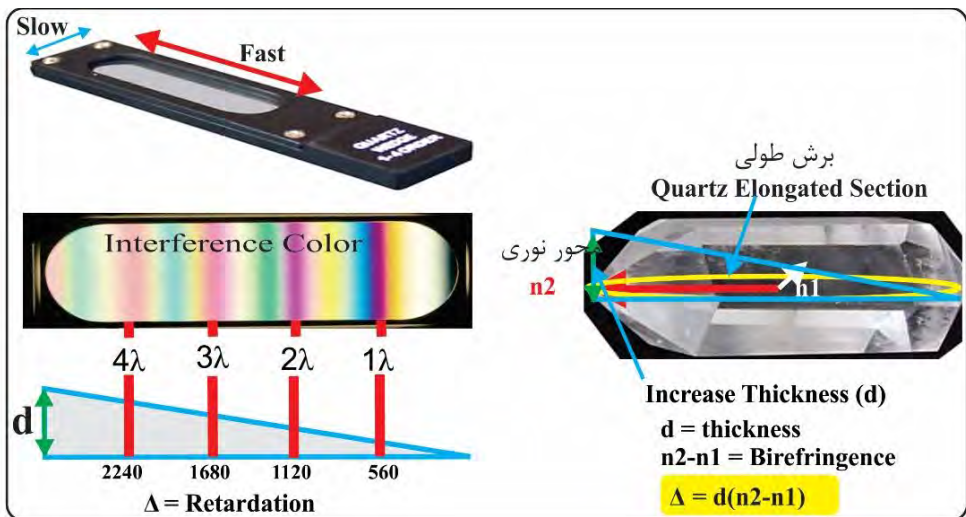
شکل ۱۰-۷ نمایش رنگ آبی نظام یک در کانی کلریت که رنگ انترفرانس غیرعادی است.



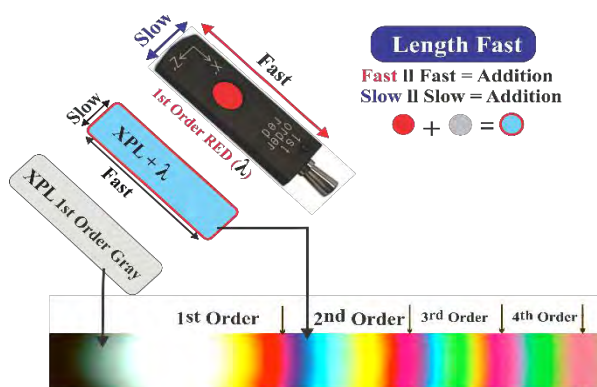
شکل ۱۱-۷ نمایش نحوه تعیین ضخامت مقطع با مشخص بودن نوع کانی رنگ انترفرانس و بیرفرانانس برای ضخامت حدود ۰/۰۳ میلی‌متر مشخص است. رنگ کوارتز در ضخامت ۰/۰۳ خاکستری نظام یک و بیرفرانانس آن ۰/۰۰۹ می‌باشد.



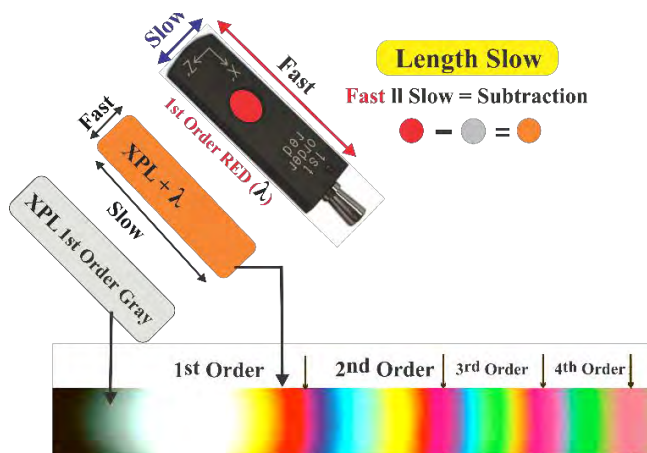
شکل ۸-۲ نمایش ورقه کوارتز نظام یک (λ)



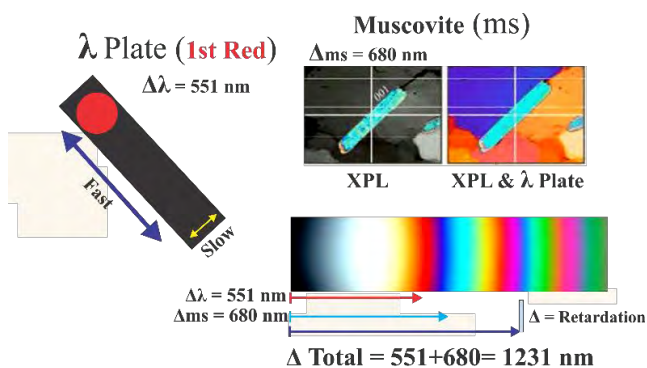
شکل ۸-۳ نمایش ورقه کوارتز جبران کننده، جهت برش طولی بلور کوارتز با افزایش تدریجی ضخامت



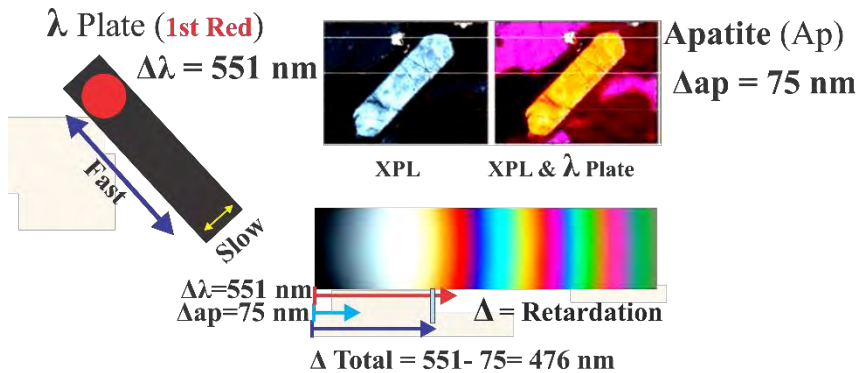
شکل ۹-۱. جهت نوری ورقه λ با جهت نوری کانی موافق بوده و بنابراین رنگ کانی به آبی افزایش یافته است.



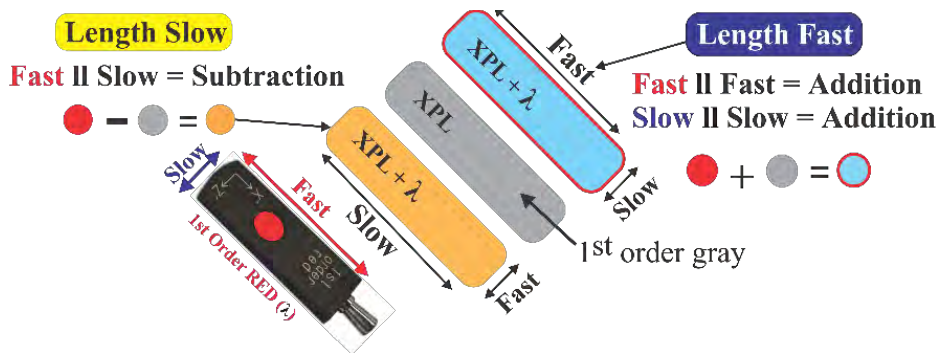
شکل ۹-۱ ب. جهت نوری ورقه λ با جهت نوری کانی مخالف بوده و بنابراین رنگ کانی به زرد کاهش یافته است.



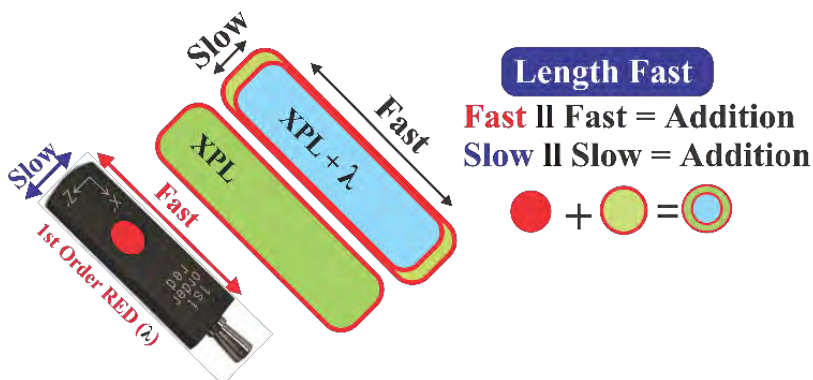
شکل ۹-۲. جهت نوری ورقه λ با جهت نوری کانی موافق بوده و بنابراین رنگ کانی به آبی افزایش یافته و طول کانی کند است.



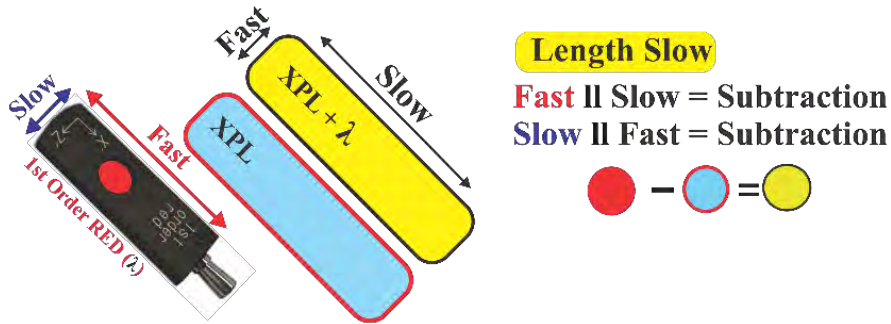
شکل ۹-۲. ب. جهت نوری ورقه λ با جهت نوری کانی مخالف بوده و بنابراین رنگ کانی به زرد کاهش یافته و طول کانی سریع است.



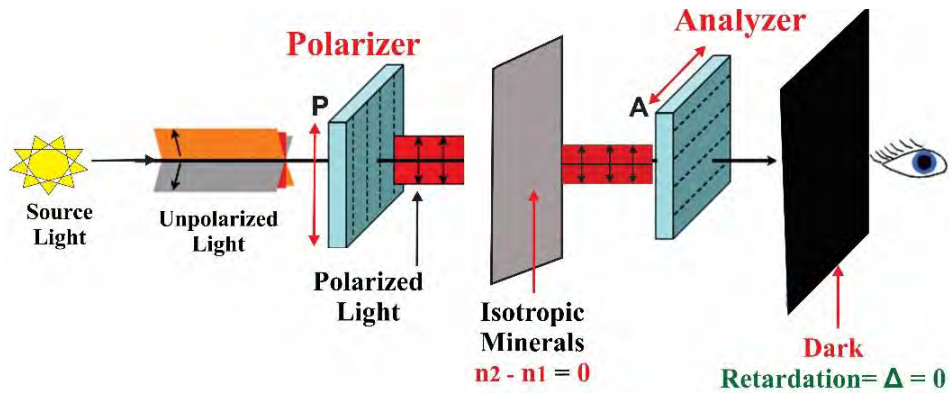
شکل ۹-۳. نمایش طولی شدگی تند و کند



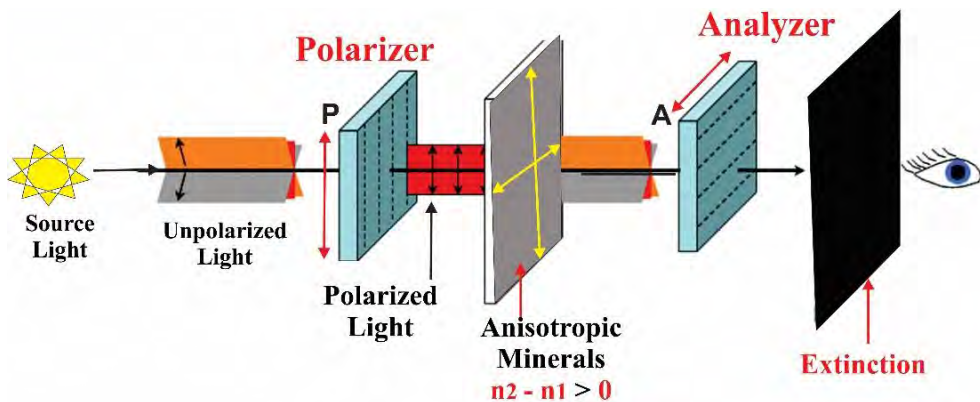
شکل ۹-۴. جهت نوری ورقه و کانی موافق بوده و بنابراین رنگ سبز نظام دوم به آبی نظام سوم افزایش یافته است.



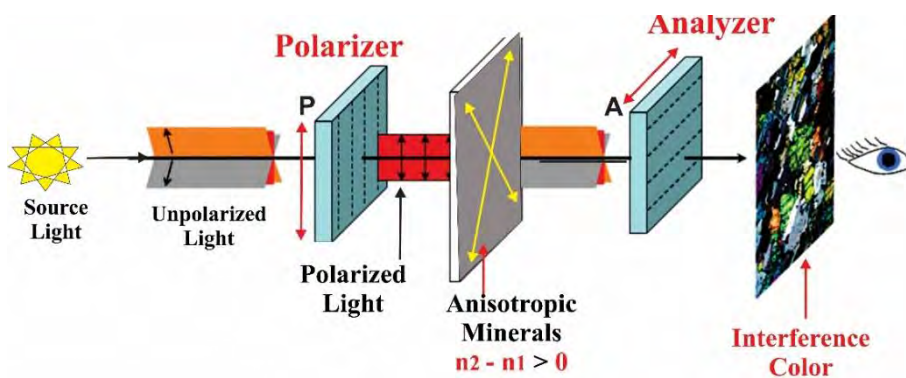
شکل ۵-۹ جهت نوری ورقه و کانی مخالف بوده و بنابراین رنگ حاشیه زرد تا نارنجی و اوکین نوار قرمز، سیاه شده‌است.



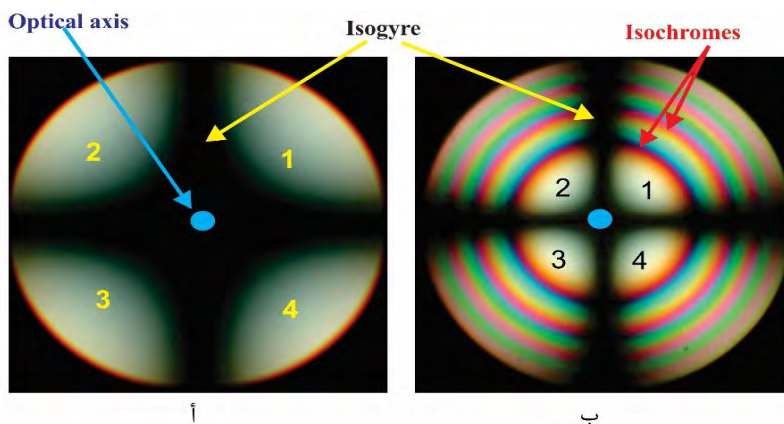
شکل ۱۲-۱ ترسیم نور در کانی ایزوتروپ، در حالتی که پلاریزاتور عمود بر آنالیزاتور است.



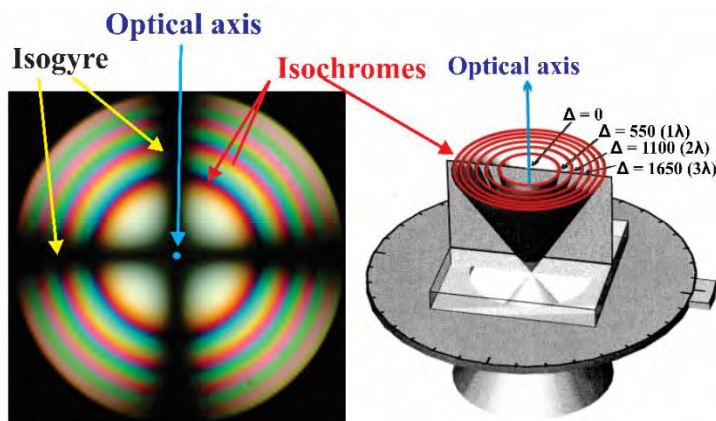
شکل ۱۲-۲ ترسیم نور در جسم انیزوتروپ، در حالتی که جهات نوری کانی به موازات جهات پلاریزاتور و آنالیزاتور است.



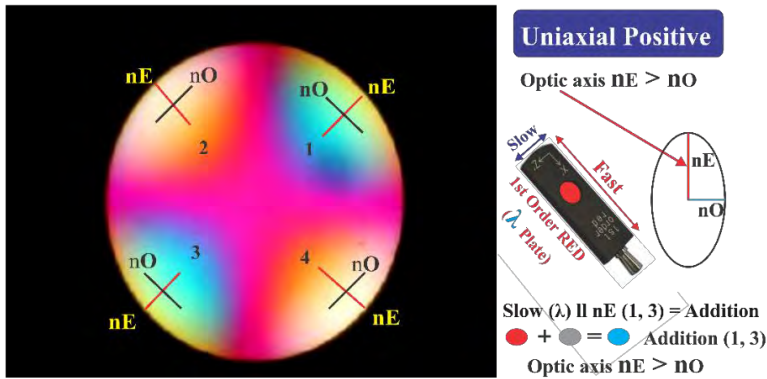
شکل ۱۲-۳ ترسیم نور در کانی انیزوتروپ در حالتی که جهات نوری کانی با پلاریزاتور و آنالیزاتور زاویه‌ی ۴۵ درجه می‌سازند.



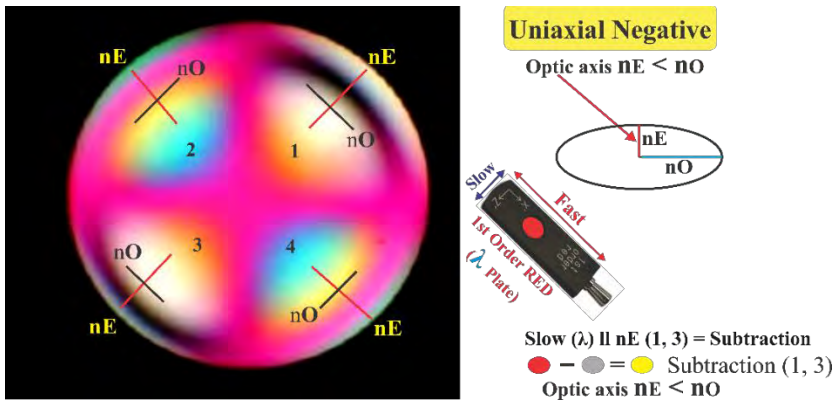
شکل ۱۳-۴. ا. ایزوجارهای پهن در کوآرتز، ب. ایزوجارهای ظریف و دوائر تکرنگ در کلسیت



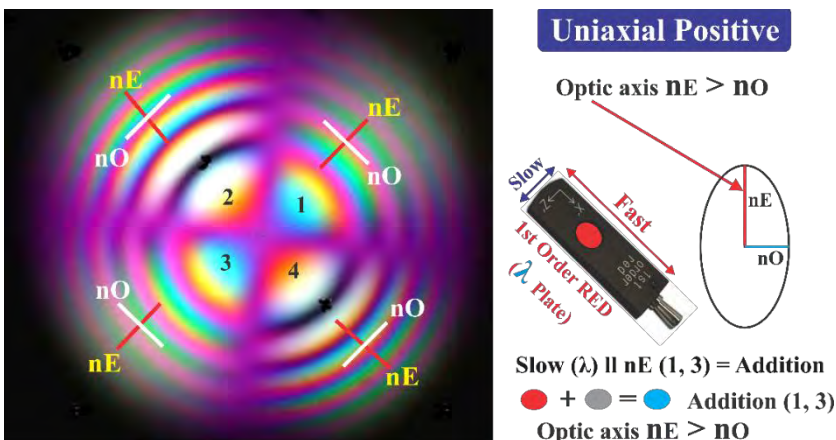
شکل ۱۳-۵ نمایش چگونگی تشکیل دوائر تکرنگ در حالت کنوسکوپی بلور یک‌محوری [۴ و ۲۵]



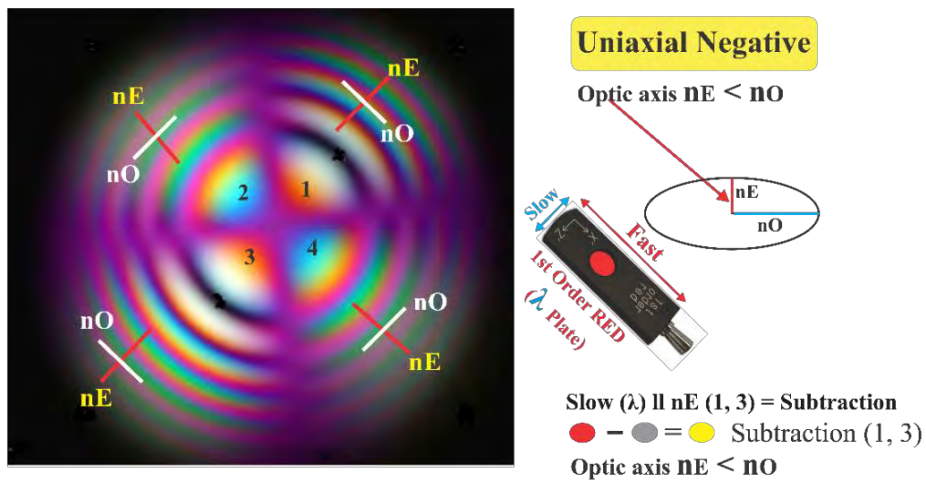
شکل ۱۳-۱۱. تعیین علامت بلور یک محوری به کمک ورقه قرمز نظام اول



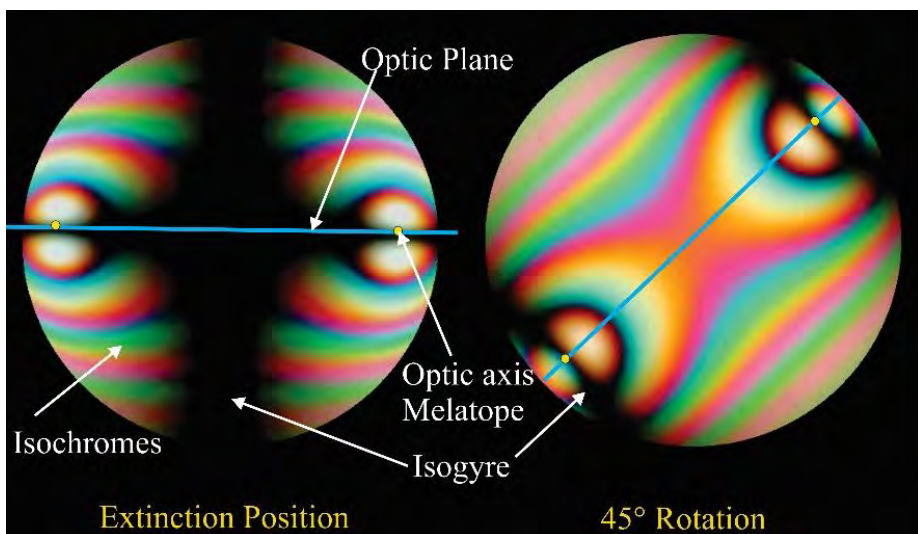
شکل ۱۳-۱۱. تعیین علامت بلور یک محوری به کمک ورقه قرمز نظام اول



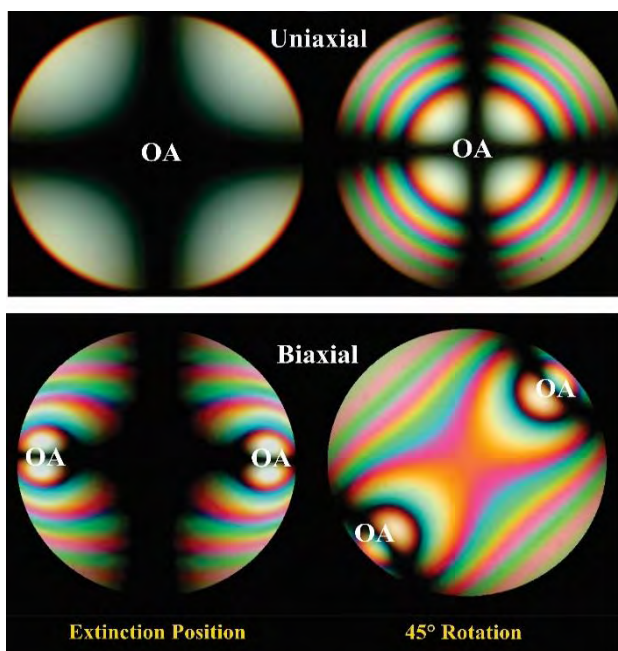
شکل ۱۳-۱۲. تعیین علامت بلور یک محوری به کمک ورقه قرمز نظام اول



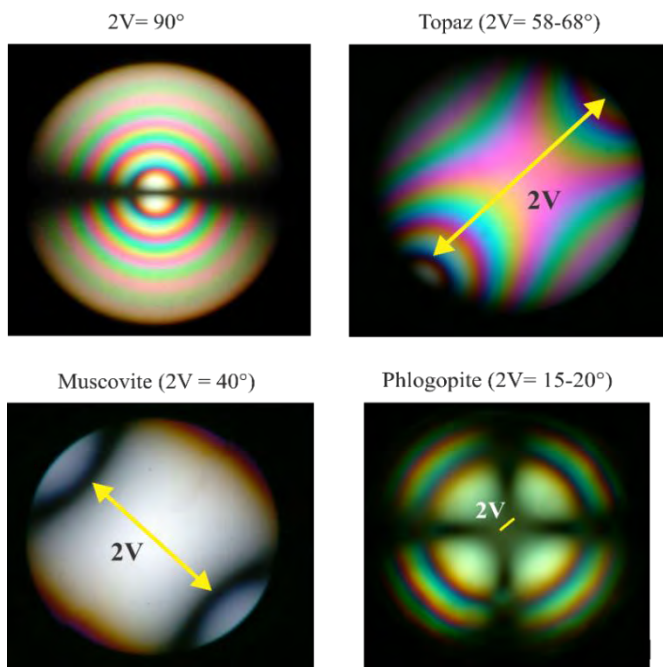
شکل ۱۳-۱۲ ب. تعیین علامت بلور یک محوری به کمک ورقه قرمز نظام اول



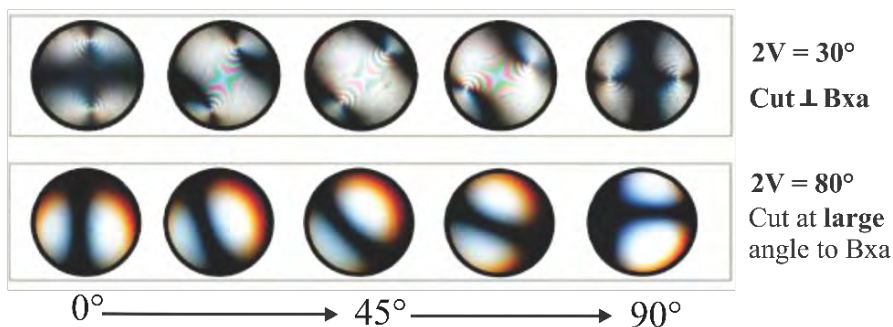
شکل ۱۴-۳ نمایش شکل ایزوجارها و دوائر تکرنگ در بلورهای دوماحوری [۲۵]



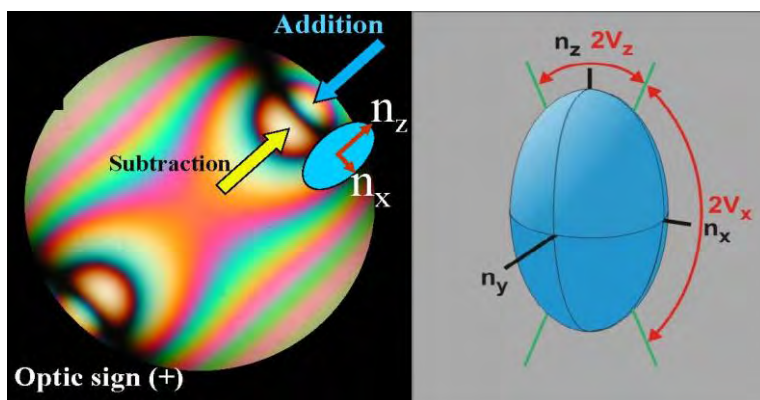
شکل ۱۴-۴ مقایسه شکل ایزوجار و نوارهای رنگی در بلور یک‌محوری و دومحوری



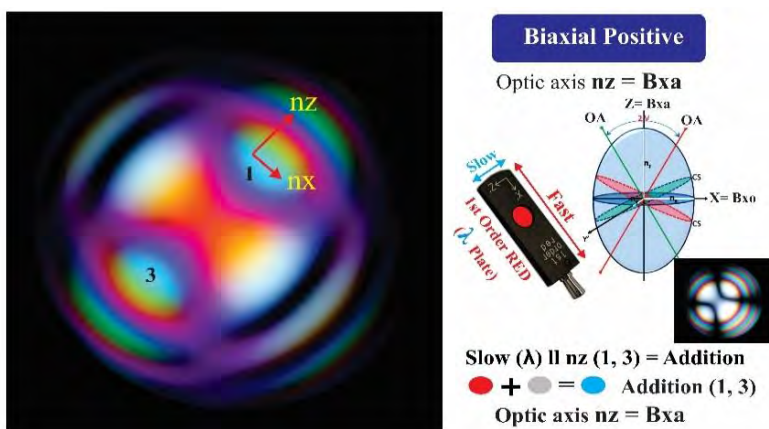
شکل ۱۴-۱۸. نمایش چند کان‌ی با زاویه ۲V در محدوده ۱۵ تا ۹۰ درجه



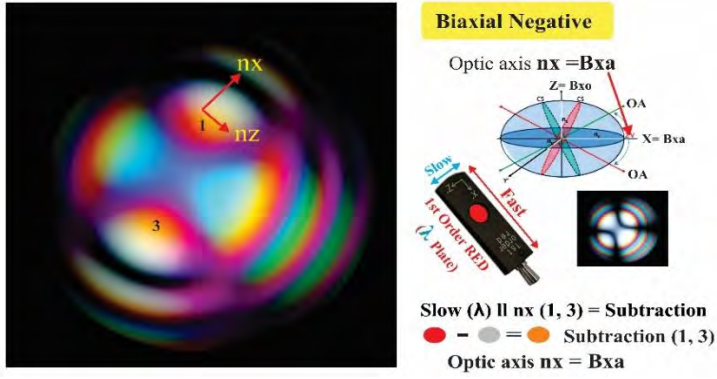
شکل ۱۴-۸. ب. تغییرات در میزان زاویه $2V$ و شکل ایزوجارها با چرخش برای دو حالت زاویه 30° و 80° درجه



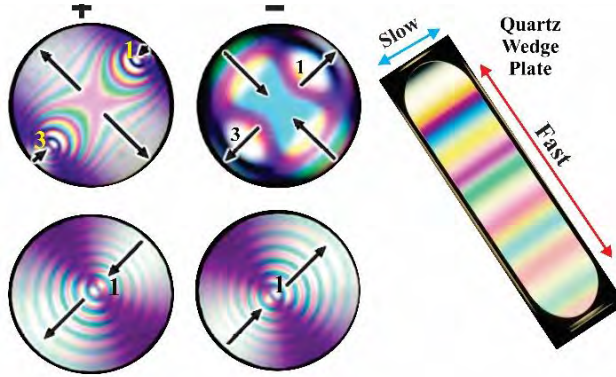
شکل ۱۴-۹ نمایش ترسیمی از تعیین علامت بلورهای دومحوری [۲۴ و ۲۵]



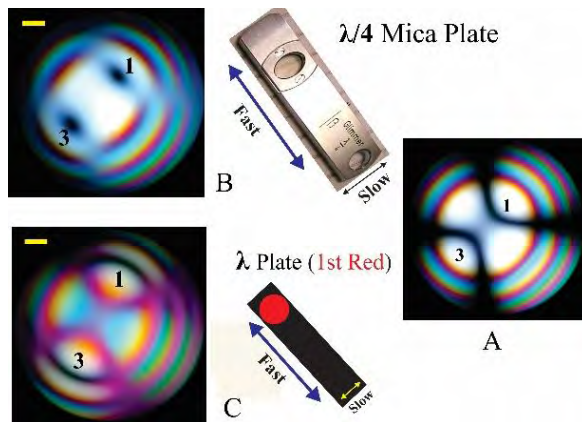
شکل ۱۴-۱۰ دومحوری مثبت، تعیین علامت دومحوری به کمک ورقه قرمز نظام یک



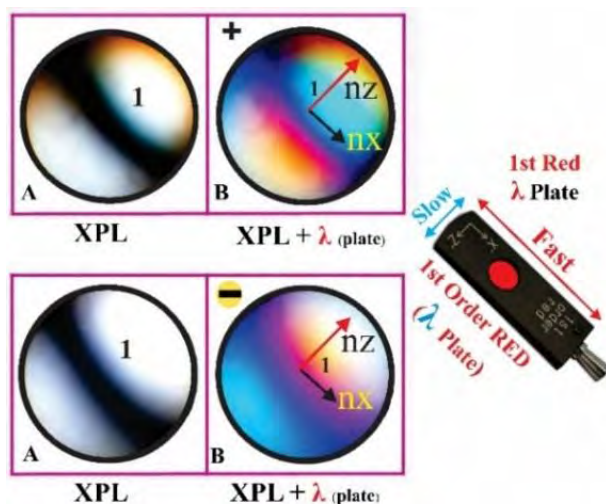
شکل ۱۴-۱۱ دومحوری منفی، تعیین علامت دومحوری به کمک ورقه قرمز نظام یک



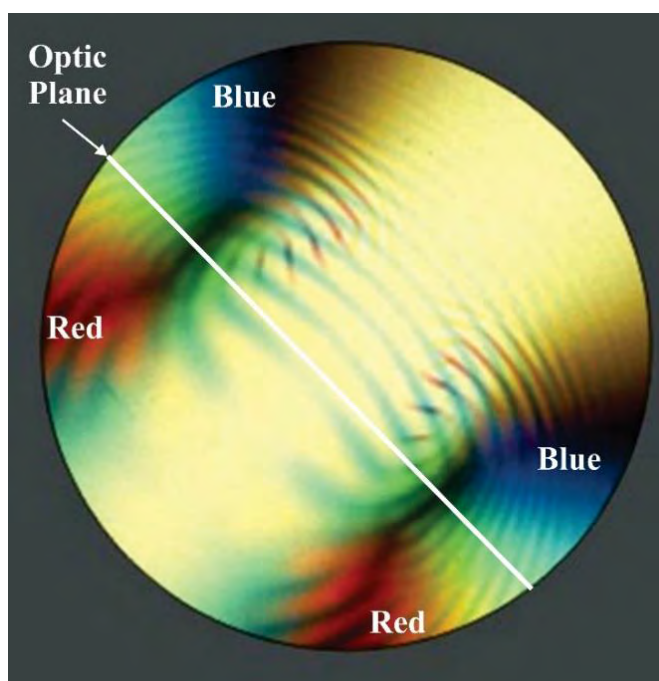
شکل ۱۴-۱۲ تعیین علامت دومحوری ب



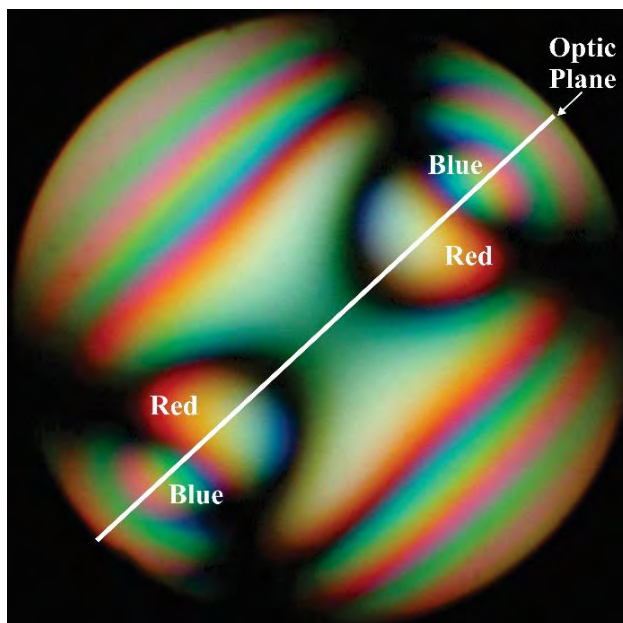
شکل ۱۴-۱۳ تعیین علامت دومحوری به کمک ورقه $\frac{\lambda}{4}$



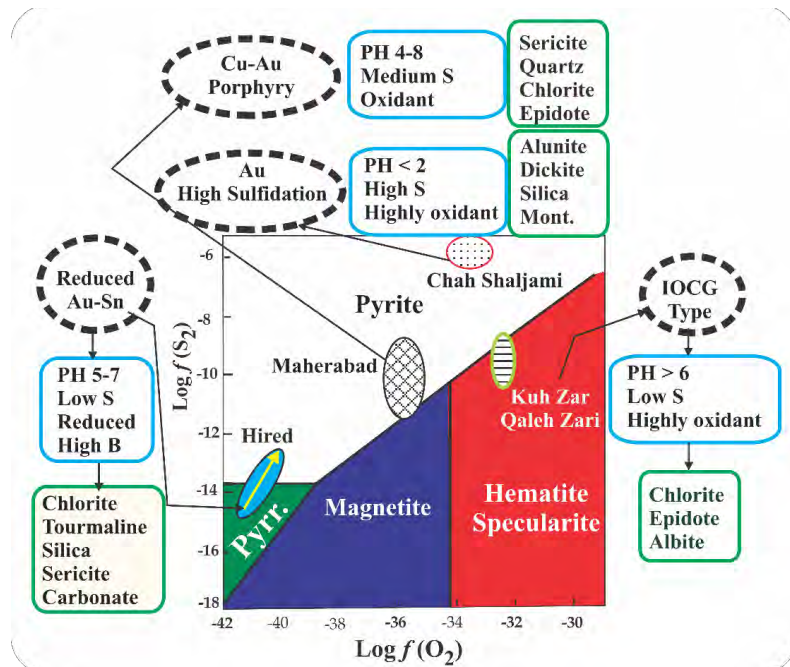
شکل ۱۴-۱۴ تعیین علامت دوماحوری به کمک ورقه قرمز نظام یک، در حالتی که فقط یک بازوی ایزوجار نمایان است.



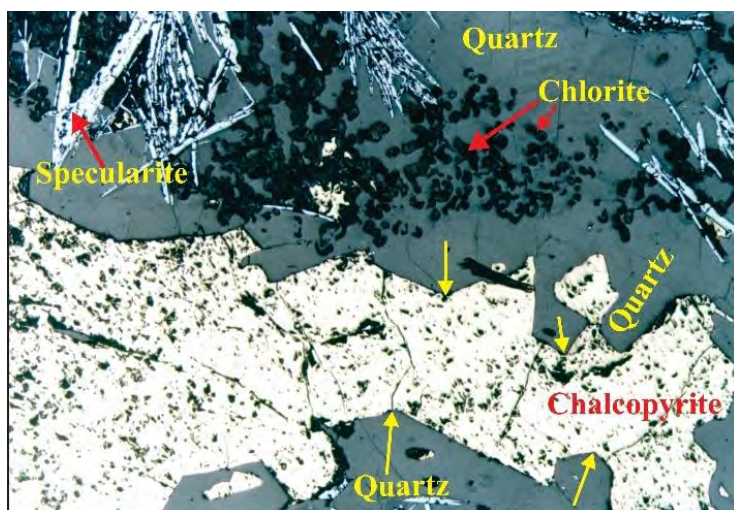
شکل ۱۴-۱۵ دیسپرسیون نوع موازی در بلورهای دوماحوری [۲۵]



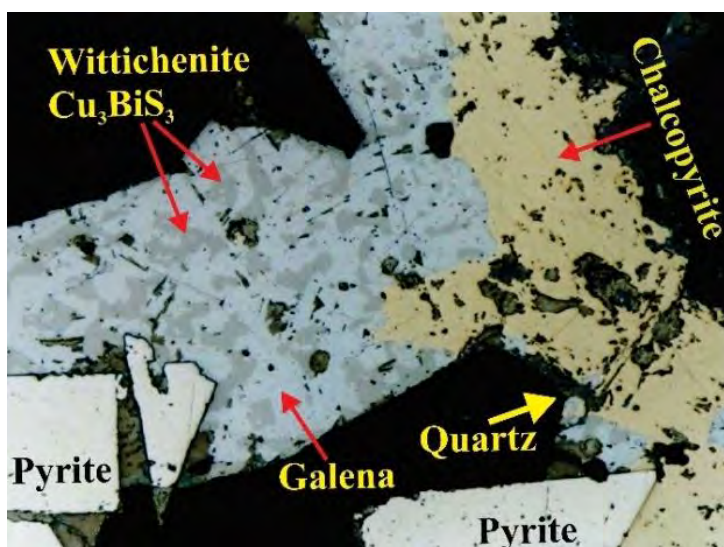
شکل ۱۴-۱۶ دیسپرسیون نوع ضربدری [۲۵]



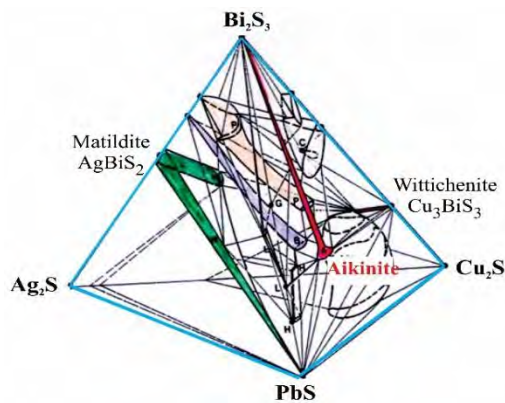
شکل ۱۵-۱ با استفاده از این نمودار شرایط فیزیکوشیمیایی تشکیل کانسارها را می‌توان تجزیه و تحلیل کرد.



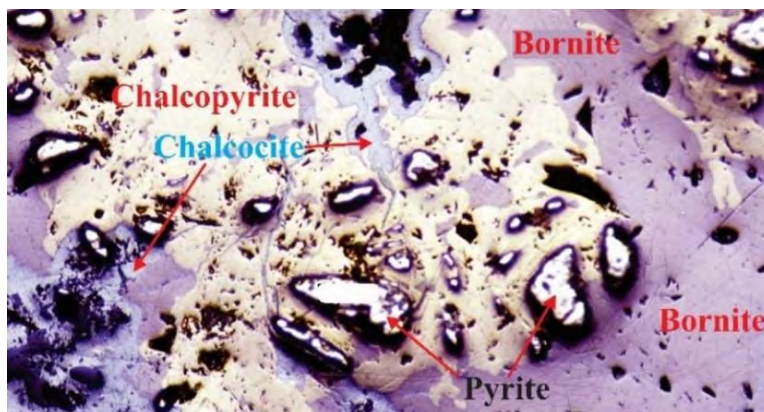
شکل ۱۵-۲ نمونه معدن قلعه زری



شکل ۱۵-۳ نمونه معدن قلعه زری



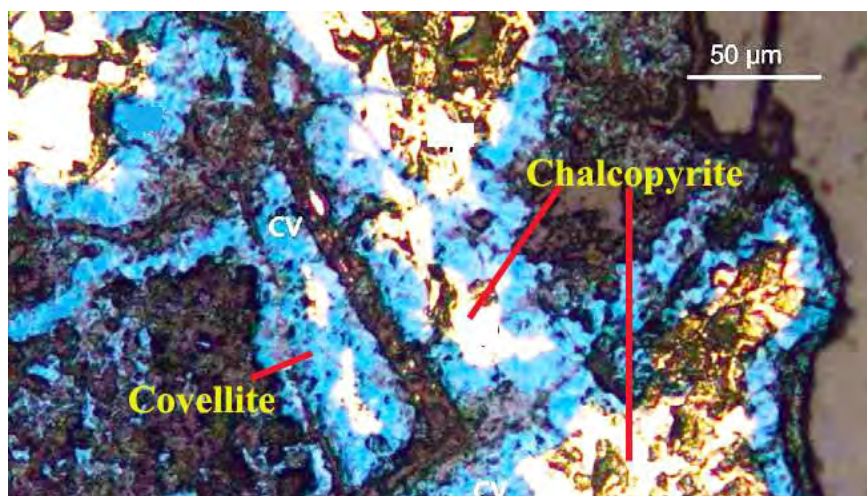
شکل ۴-۱۵ کانی‌های سولفوسالت دارای ترکیبات بسیار متنوع هستند.



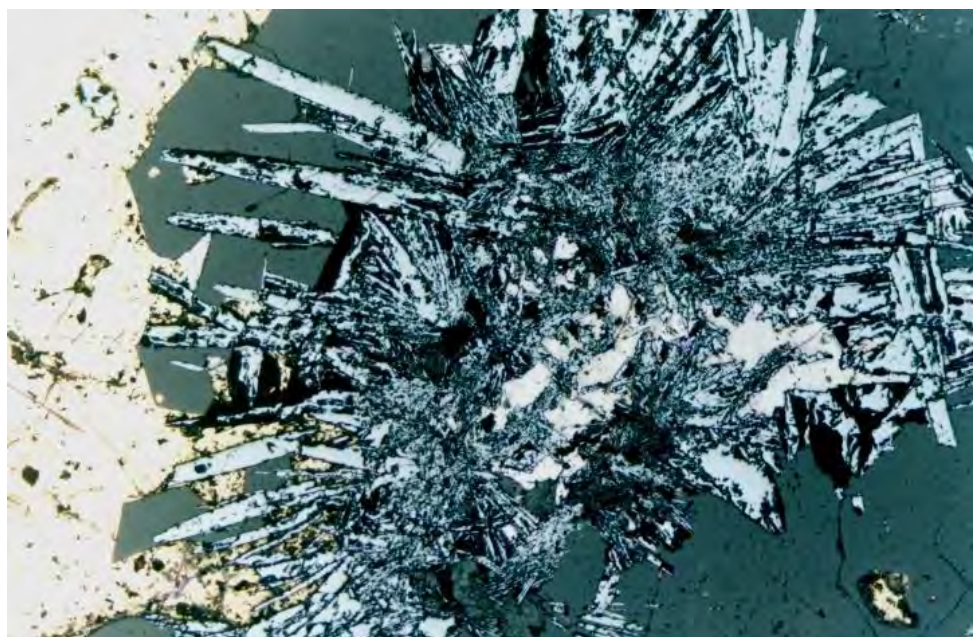
شکل ۵-۱۵ نمایش مجموعه پیریت، کالکوپیریت، بورنیت و کالکوسیت که در مقاطع زمانی متفاوت تشکیل شده‌اند.



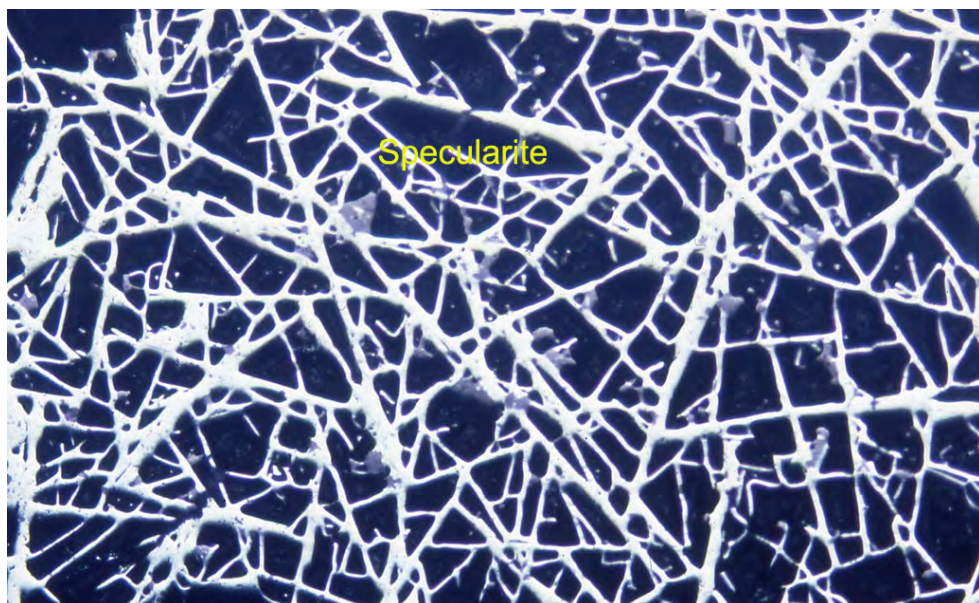
شکل ۶-۱۵. ابتدا کانی پیریت تشکیل شده و سپس به دلیل فعالیت گسل برشی شده است. کوولیت در مقطع زمانی که کانی‌سازی در سطح زمین رخنمون کرده، در زون غنی‌شده تشکیل شده است.



شکل ۱۵-۶ ب. کولیت در زون غنی شده جانشین کالکوپیریت شده است.



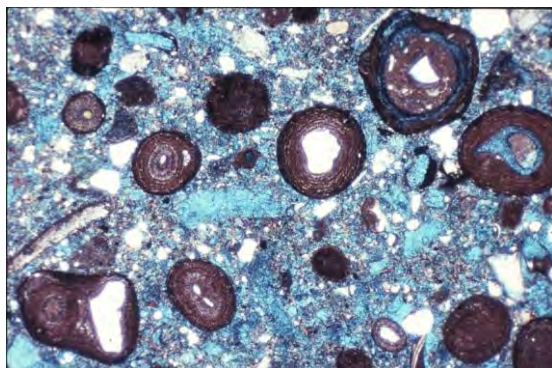
شکل ۱۵-۷ کانی اسپکیولاریت (هماتیت) به رنگ فولادی و شکل تیغه‌ای



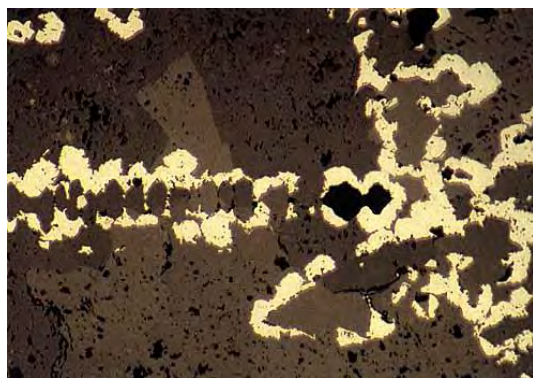
شکل ۸-۱۵ کانی اسپکیولاریت (هماتیت) بافت مشبک داربستی



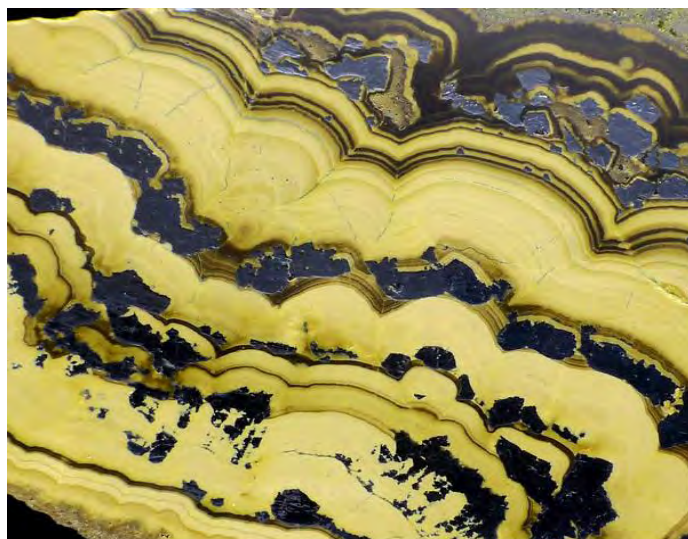
شکل ۹-۱۵ نمایش بافت الیتی



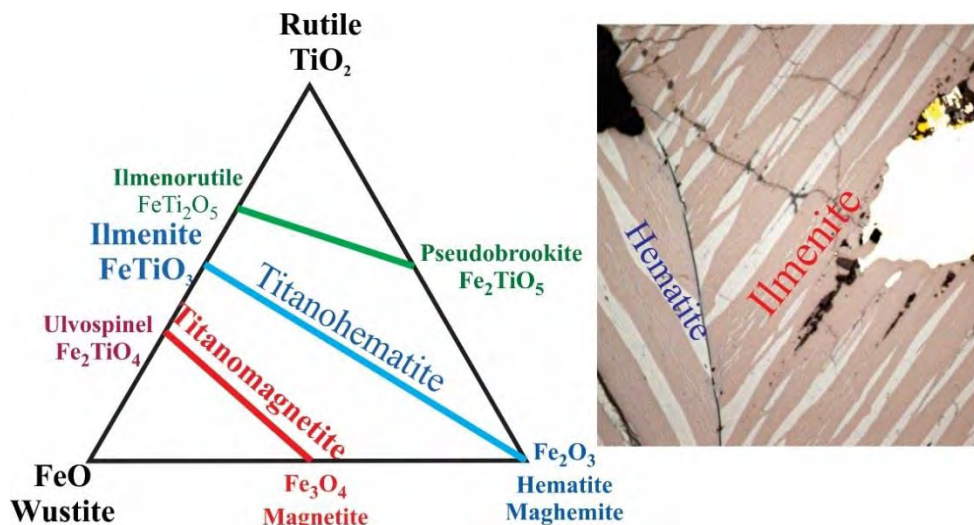
شکل ۱۰-۱۵ اکسیدهای آهن با بافت الیتی



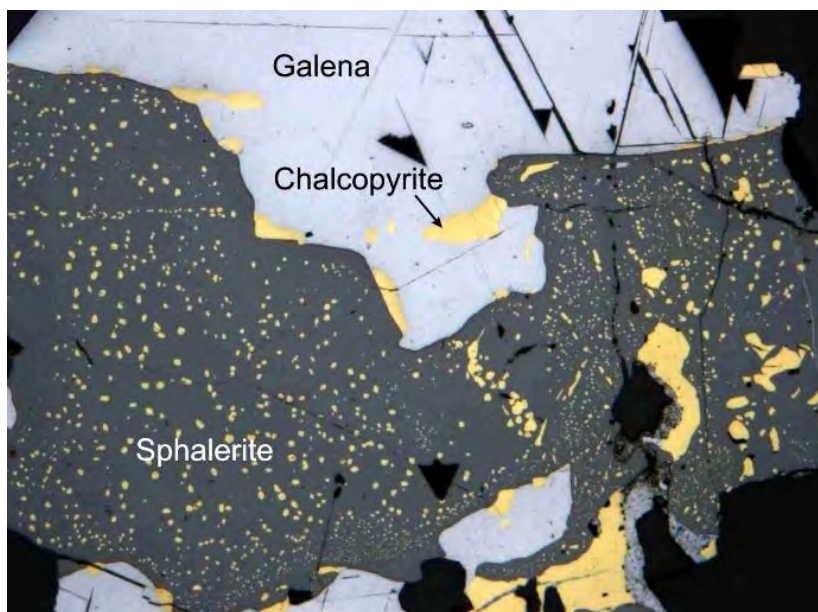
شکل ۱۱-۱۵ پیریت با بافت دندریتی



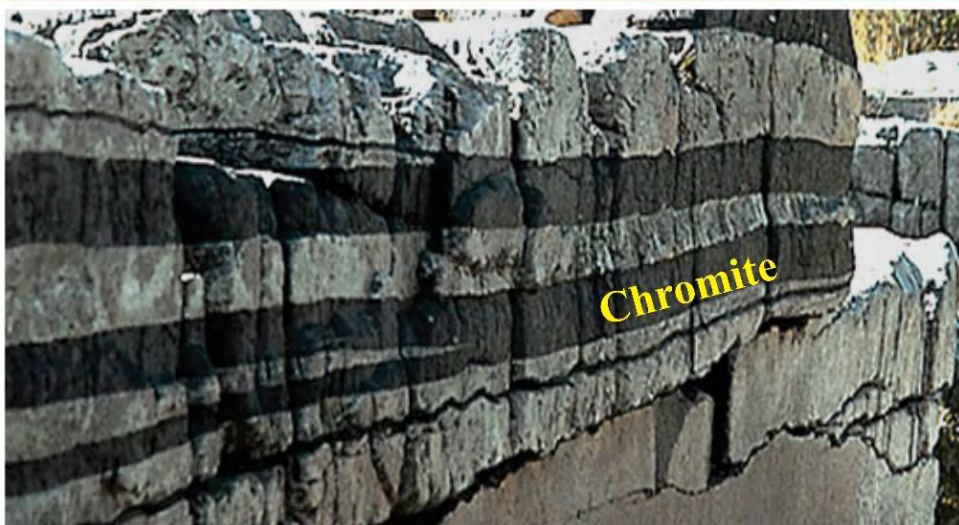
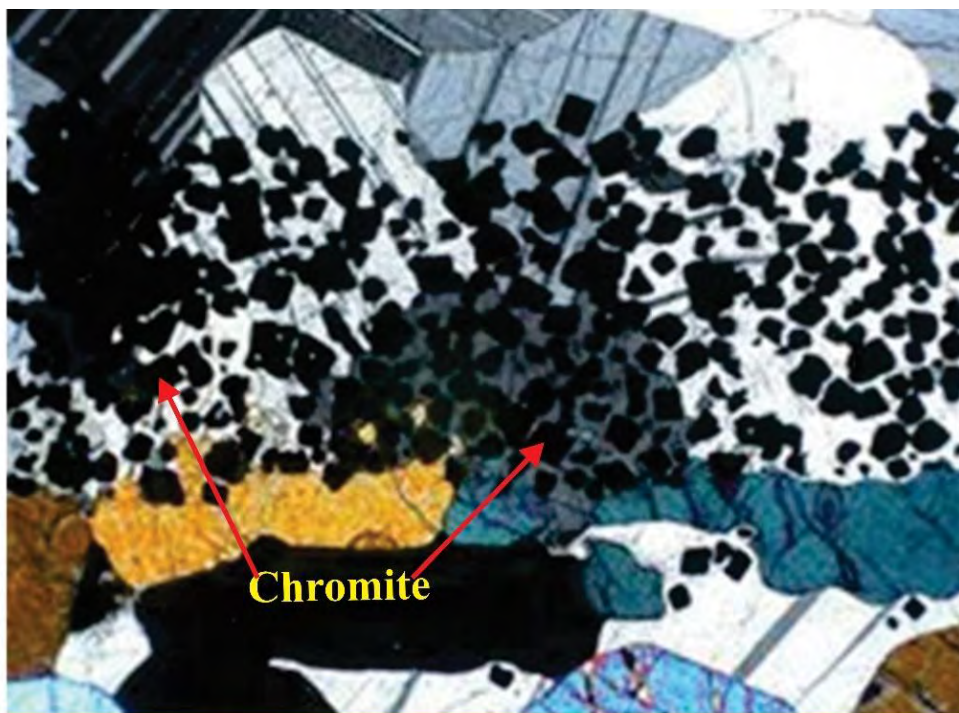
شکل ۱۳-۱۵ کانی سازی سولفید دارای بافت گل کلمی



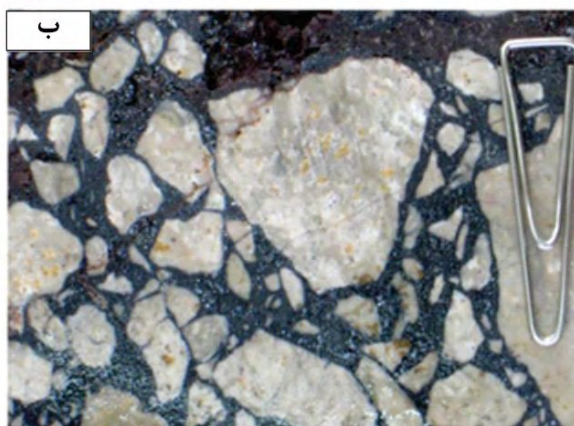
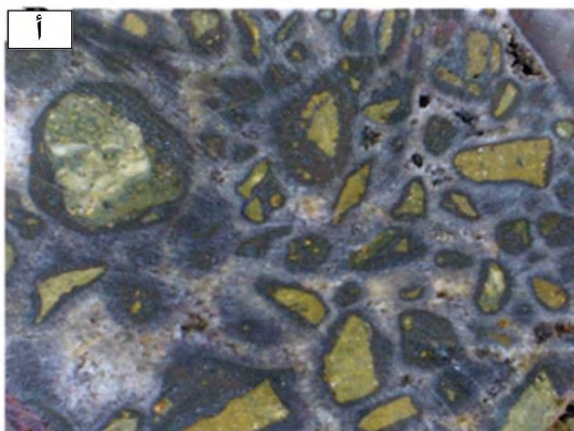
شکل ۱۴-۱۵ ایلمینیت در مرحله سرد شدن از شبکه هماتیت تفکیک شده است (بافت اکسلوشن). سیستم $\text{FeO-Fe}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ بین هماتیت و ایلمینیت انحلال جامد محدود است.



شکل ۱۵-۱۵ اسفالریت، گالن و کالکوپیریت. در داخل اسفالریت ذرات کالکوپیریت تشکیل شده اند. در مرحله سرد شدن، کالکوپیریت از شبکه اسفالریت تفکیک شده است (پدیده اکسلوشن).



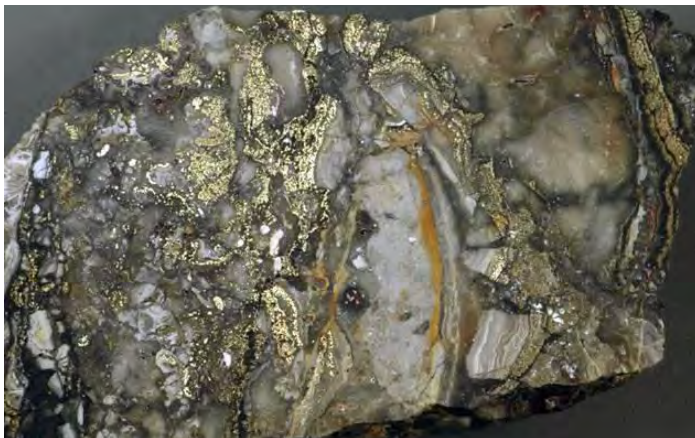
شکل ۱۵-۱۶ نمایش تشکیل کرومیت هم‌زمان با سیلیکات‌ها و در مقاطع زمانی مناسب. تجمع بلورهای کرومیت به حالت انباشته‌ای با سیلیکات‌ها و تشکیل آن فقط در مقاطع زمانی مناسب موجب تشکیل حالت لایه‌ای می‌شود.



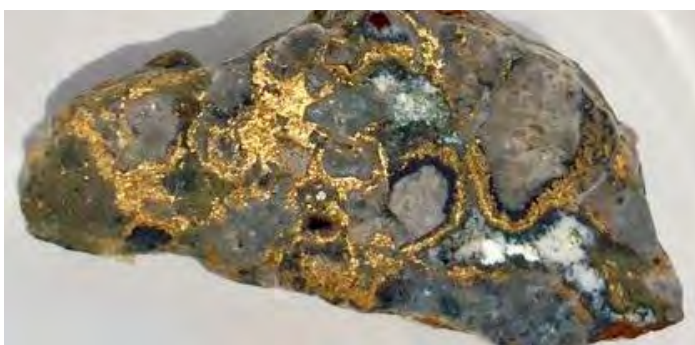
شکل ۱۷-۱۵ مقایسه بافت هیدروترمالی با بافت برش گسلی



شکل ۱۵-۱۸ نمایش برش هیدروترمال با سیمان سیلیس و اکسید آهن



شکل ۱۵-۱۹ نمایش برش گسلی، قطعات برش ژاسپروئید و کانی سازی سولفید و سیلیس فضای برش را پر کرده‌اند.



شکل ۱۵-۲۰ برش با عیار بالای طلا



شکل ۱۵-۲۱ برش گسلی هیدروترمالی. قطعات برش سیلیس بسیار دانه ریز (ژاسپروئید)، ژاسپروئید در زون گسلی به شدت برشی شده است. محلول غنی از اکسید آهن و سیلیس بعد از برشی شدن موجب سیمانی شدن و پرشدن فضای خالی شده است.



شکل ۱۵-۲۲ برش زون گسلی، قطعات برش زاویه‌دار و سیلیس بسیار دانه‌ریز (ژاسپروئید خاکستری) هستند. سیمان سیلیسی و از نوع ژاسپروئید است.



شکل ۱۵-۲۳ بافت پرکننده فضای خالی، تشکیل بافت شانهِ ای، فلش جهت تبلور (محلول گرمابی، دمای بیش از ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد)



شکل ۱۵-۲۴ تشکیل یافت به حالت نواری کلسیدونی و اوپال (محلول گرمابی، دمای کمتر از ۲۰۰ درجه سانتیگراد)



شکل ۱۵-۲۵ تشکیل یافت به حالت نواری کلسیدونی، اوپال و آدولاریا (محلول گرمابی، دمای کمتر از ۲۵۰ درجه سانتیگراد)



شکل ۱۵-۲۶ بلورهای تیغه‌ای کلسیت توسط کوارتز جانشین شده است (محلول گرمابی اپی‌ترمال).



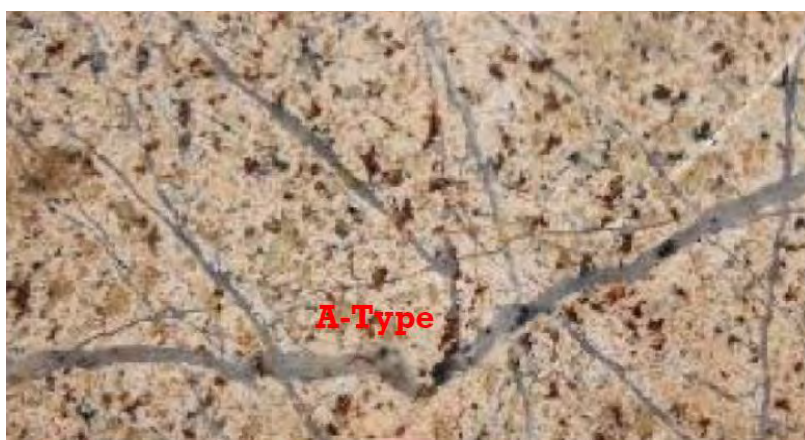
شکل ۱۵-۲۷ برش با سیمان تورمالین و کالکوپیریت. ابتدا تورمالین و در ادامه کالکوپیریت تشکیل شده است.



شکل ۱۵-۲۸ فضای بین قطعات برش توسط کوارتز و کالکوپیریت پر شده است.



شکل ۱۵-۲۹ برش هیدروترمالی با قطعات مختلف: سیمان تورمالین



شکل ۱۵-۳۰ بافت استوکورک، رگچه کوارتز نوع A



شکل ۱۵-۳۱ بافت استوکورک، رگچه کوارتز و مگنتیت (M-Type)



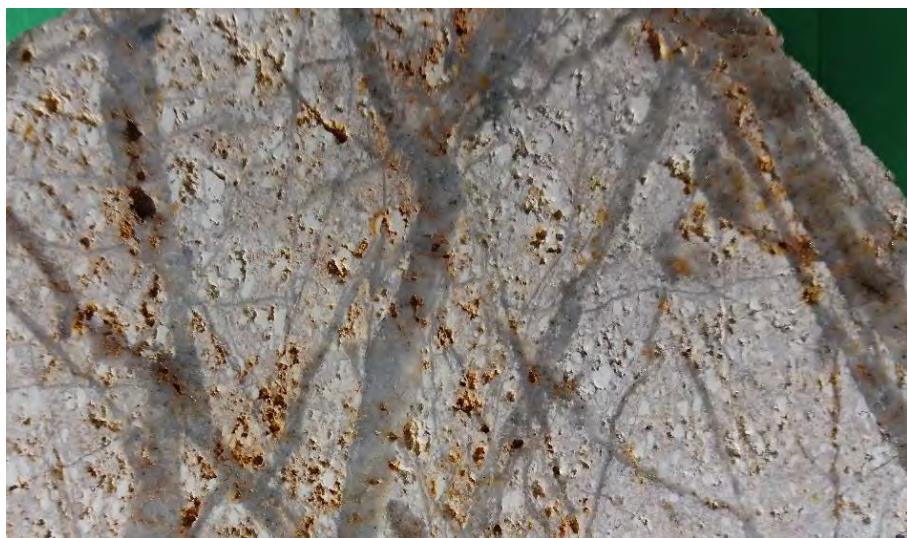
شکل ۱۵-۳۲ بافت استوک‌ورک، رگچه کوارتز و پیریت با حاشیه مستقیم (B-Type)



شکل ۱۵-۳۳ بافت استوک‌ورک، رگچه کوارتز و مولیبدنیت



شکل ۳۴-۱۵ نمایش بافت استوک‌ورک، زون آلتراسیون کوارتز- سرسیت- پیریت (مس پورفیری)؛ سولفیدها در سطح زمین اکسیده شده‌اند.



شکل ۳۵-۱۵ نمایش بافت استوک‌ورک، زون آلتراسیون کوارتز- سرسیت- پیریت (مس پورفیری)



شکل ۱۵-۳۶ زون استوورک کانسار طلای هیرد. رگچه‌های تورمالین، آرسینوپیریت، پیروتیت و کوارتز



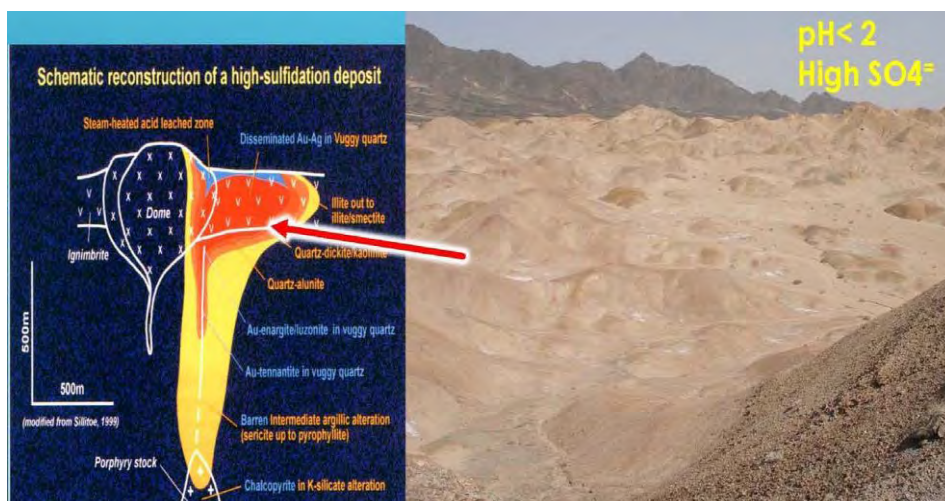
شکل ۱۵-۳۷ زون استوک‌ورک، انواع رگچه‌های کوارتز و سولفید



شکل ۱۵-۳۸ رگچه کوارتز و بیوتیت ثانویه (زون پتاسیک مس پورفیری)



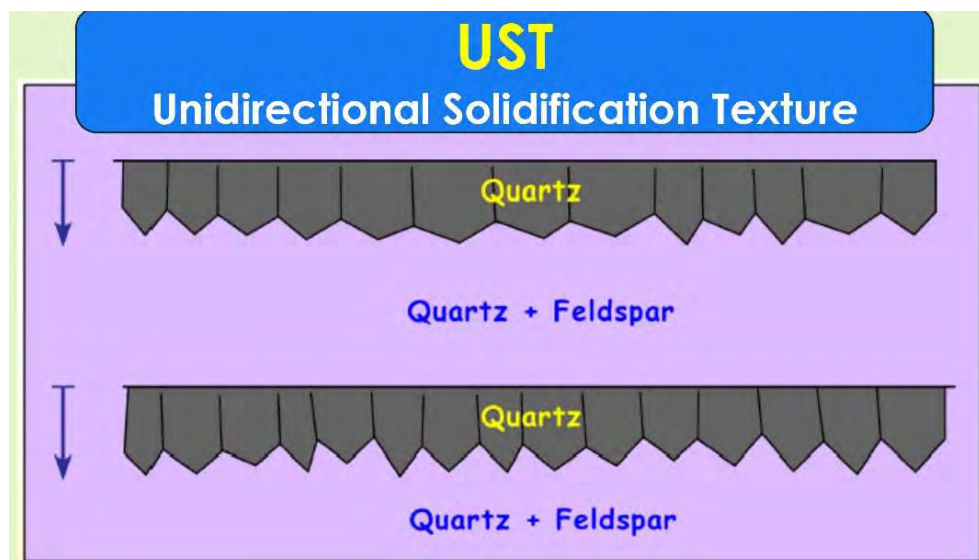
شکل ۱۵-۳۹ زون استوکورک کانسار مولیبدن پورفیری. انواع رگچه های کوارتز و مولیبدنیت



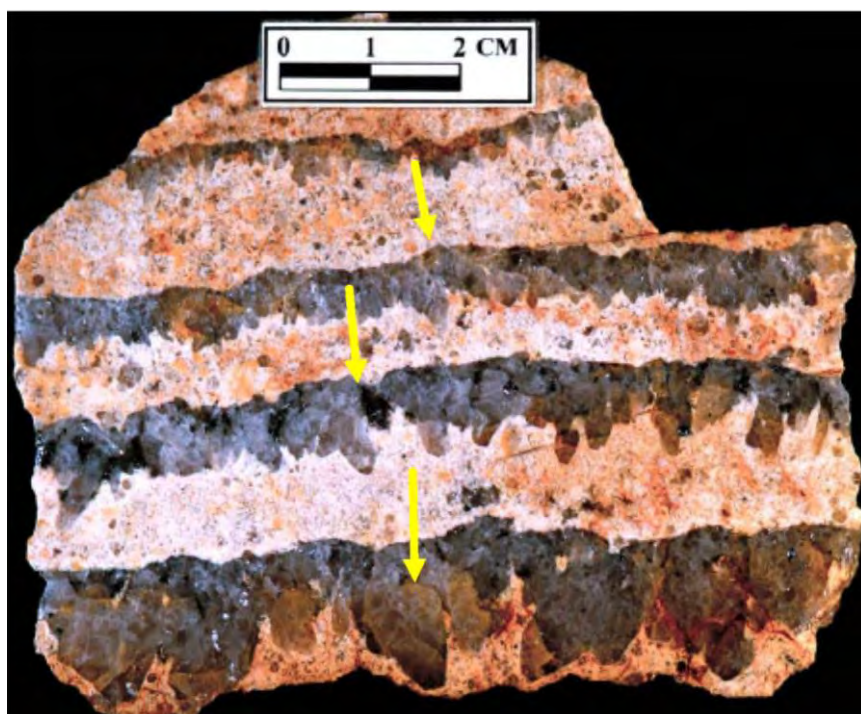
شکل ۱۵-۴۰ نمایش زون آلتراسیون بخش فوقانی مس پورفیری (Lithocap). آلتراسیون آلونیتی، سیلیس حفره‌دار و سایر



شکل ۱۵-۴۱ نمایش آلتراسیون کوارتز حفره‌دار و آلونیت اولیه (سفید متمایل به سبز خیلی کم‌رنگ)



شکل ۱۵-۴۲ نمایش بافت رشد یک جهت بلورهای کوارتز



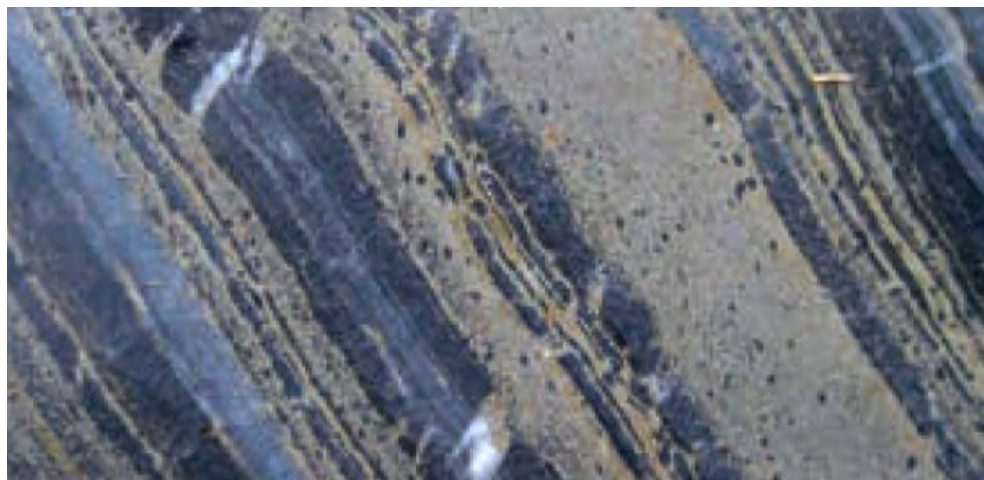
شکل ۱۵-۴۳ نمایش بافت رشد یک جهت بلورهای کوارتز (UST)



شکل ۴۴-۱۵ نمایش بافت رشد یک‌جهت بلور کوارتز. این حالت در محدوده زیر زون پتاسیک کانسارهای مس یا مولیبدن پورفیری می‌تواند تشکیل شود.



شکل ۴۵-۱۵ نمایش بافت رشد یک‌جهت تبلور کوارتز. این حالت در محدوده زیر زون پتاسیک می‌تواند تشکیل شود. در مرحله بعدی رگه‌های کوارتز مولیبدنیت تشکیل شده‌اند.



شکل ۴۶-۱۵ بافت لایه‌بندی سولفیدها، شیل و چرت (کانسار SEDEX)



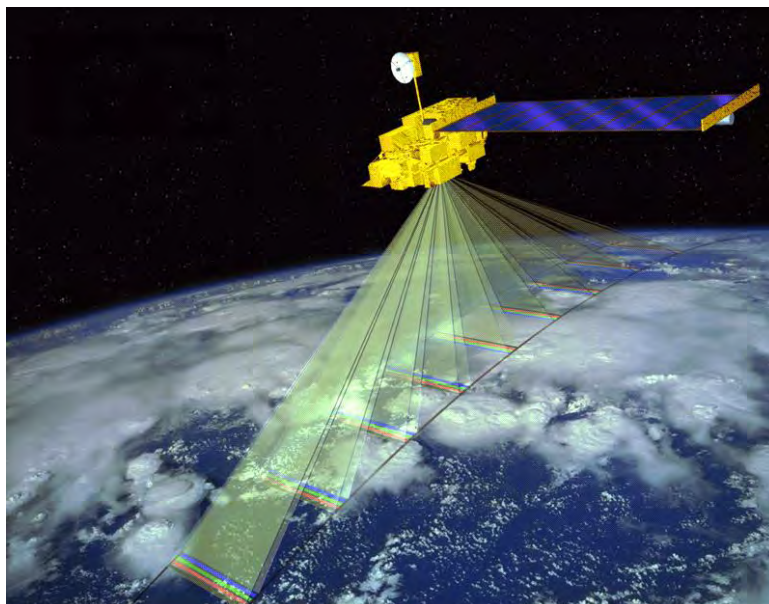
شکل ۴۷-۱۵ مراحل کانی‌سازی و فعالیت گسل: سنگ میزبان دولومیت (۱) ابتدا تحت تأثیر فعالیت گسل درزه تشکیل شده و محلول گرمابی غنی از منیزیوم موجب تشکیل رگچه دولومیت شده است (۲). فعالیت مجدد گسل موجب برشی شدن مجموعه دولومیت و رگچه دولومیت شده است. ادامه فعالیت محلول گرمابی موجب تشکیل اسفالریت (۳) و دولومیت گرمابی (۴) شده است (نمونه معدن سرب- روی ایرانکوه Pb-Zn MVT-Type).



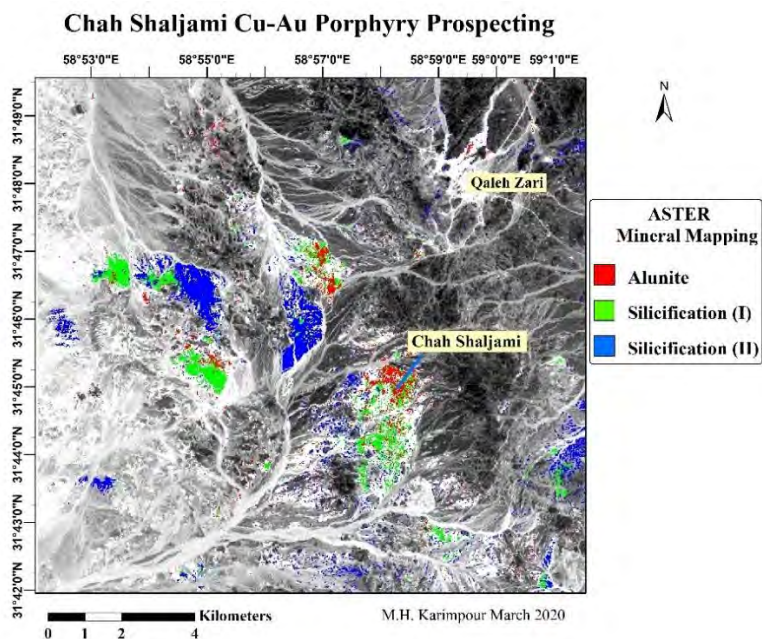
شکل ۴۸-۱۵ نمایش معدن مس پورفیبری بینگهام که به‌روش روباز بهره‌برداری می‌شود.



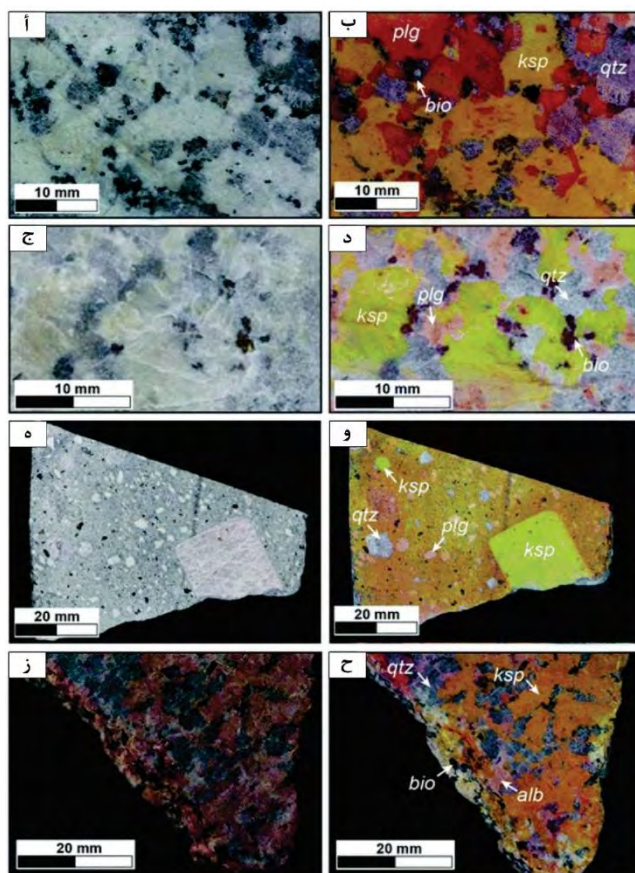
شکل ۴۹-۱۵ نمایش یک کانسار رگه‌ای؛ روش بهره‌برداری زیرزمینی



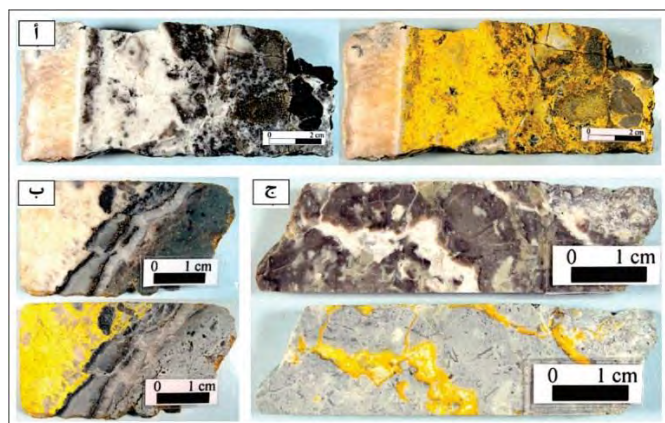
شکل ۱۵-۵۴ اکتشاف و معدن‌کاری نوین. ماهواره استر اطلاعاتی از سطح زمین برداشت می‌کند که با پردازش این داده‌ها می‌توان مکان‌های کانی‌سازی سطح زمین را شناسایی کرد.



شکل ۱۵-۵۵ پردازش داده‌های ماهواره استر و تهیه نقشه موقعیت مکانی چند کانی مهم معرف آلتراسیون



شکل ۱-أ. توده‌های نفوذی برای شناسایی پتاسیم فلدسپار (رنگ زرد نارنجی) و پلاژیوکلاز (رنگ قرمز). رنگ شده‌اند.



شکل ۱-ب. نمونه‌های کانی‌سازی طلای سولفید کم حاوی آدولاریا (پتاسیم فلدسپار) رنگ زرد