

مطالعه مقدماتی هورنفلس‌های مجاور رگه‌های دولریتی*
کوههای صاحب‌الزمان (کرمان)

دکتر عبدالحسین فرقانی**

مهندس‌هاشم فیاض**

چکیده:

سنگهای رسوبی دوران دوم در مشرق شهر کرمان در مجاورت رگه‌هایی از سنگهای دولریتی تبدیل به هورنفلس‌هایی گردیده که در رخساره هورنبلند هورنفلس متبلور گردیده است. کانی‌های اصلی تشکیل‌دهنده دولریت عبارتند از: پلاژیوکلاز، کلینوپروکسن، هورنبلند قهوه‌ای، اپیدوت و کانی‌های تشکیل‌دهنده هورنفلس‌های محل مجاورت سنگهای مزبور شامل ایدوکراز، گرونا‌ی کلسیم دار، ولاستونیت و کلسیت می‌باشد. حرارتی که هورنفلس‌های محل مجاورت در حین دگرگونی تحمل نموده‌اند حدود ۷۰۰ درجه تخمین زده شده است.

مقدمه:

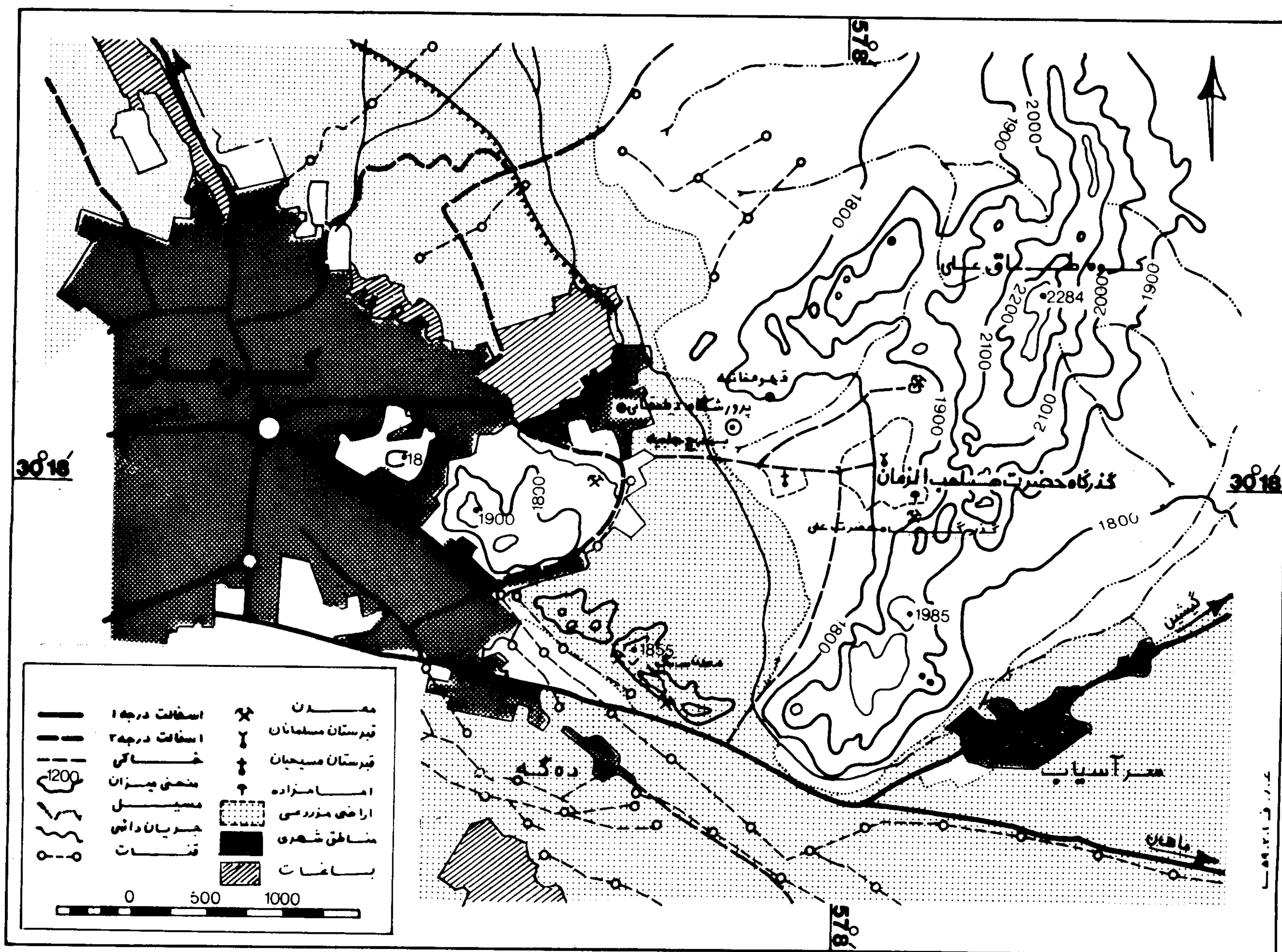
در ناحیه شرقی شهر کرمان و در انتهای خیابان معروف به زیرسیف (شکل ۱) ارتفاعاتی دیده می‌شود که جنس سنگهای آن غالباً "آهکی و مارنی و بندرت شیلی (Shale)" است و مجموعاً از سنگهای رسوبی دوران دوم می‌باشد. قبرستان معروف به گذرگاه حضرت صاحب‌الزمان در دامنه ارتفاعات مزبور قرار دارد و در این ناحیه رگه‌هایی از سنگهای آذرین دولریتی سنگهای آهکی و مارنی حوالی قبرستان را قطع می‌کند. رگه‌های دولریتی مزبور دگرگونی حرارت نسبتاً شدیدی را در سنگهای مجاور خود بوجود آورده‌اند که باعث پیدایش هورنفلس‌های دارای دیوپسید، ایدوکراز، گرونا‌ی کلسیم دار و ولاستونیت شده است.

طرز کار و روش مطالعه:

مطالعه کانی‌ها و سنگها در ابتدا با چشم غیر مسلح و سپس با میکروسکپ پولاریزان نوع زا پس صورت گرفته است. در مورد پلاژیوکازها از یونیورسال استیژ (Universal stage) نیز استفاده شده است.

* - این مقاله توسط هیأت تحریریه قبلی نشریه برای چاپ تأیید شده است.

** - گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.



شکل (۱) - موقعیت جغرافیایی محل مورد مطالعه

توضیح کانی شناسی و سنگ شناسی:

بمنظور نتیجه گیری از کمیت حرارت و چگونگی جای گذاری رگه های دولریتی و میزان حرارتی که جهت تشکیل هورنفلس های مورد بحث وجود داشته ابتدا کانی شناسی دولریت ها و سپس کانی شناسی هورنفلس ها را بررسی می نمایم .

۱ - دولریت ها: این سنگ برنگ خاکستری نسبتاً تیره و ابعاد دانه بندی آنها بین دو تا ده سانتیمتر تغییر می نماید . غالباً حالت تجزیه شده دارند به نحوی که در بعضی موارد با ضربه مختصر چکش خرد می شوند .

ولی در عین حال قطعاتی از سنگ اولیه بصورت سالم باقی مانده که برای تهیه مقاطع نازک میکروسکوپی از این قطعات استفاده شده است. بافت سنگ دولریتی تاگرونواست و در آن با چشم غیر مسلح بلورهای فلدسپات سفید رنگ را می توان از کانی های تیره (پیروکسن و آمفیبول) تشخیص داد. ضخامت رگه های دولریتی بطور متوسط پنج متر است. در میدان میکروسکپ می توان کانی های پلاژیوکلاز، کلینوپیروکسن، هورنبلند قهوه ای، پیستاسیت، بیوتیت (بمقدار کم)، کوارتز، اورتوز، اسفن، کانی کدر، آپاتیت و کلسیت را تشخیص داد. پلاژیوکلاز در حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد حجم سنگ را تشکیل می دهد و بعضی از بلورهای آن کم و بیش به سوسوریت تجزیه شده است. پلاژیوکلاز غالباً دارای ساختمان منطقه ای است و مرکز بلورهای آن از اطرافشان کلسیم بیشتری دارد. مطالعه کانی زیر میکروسکپ با استفاده از (Univesal Stage) نشان می دهد که جنس آن از نوع آندزین - لابرادور است که ۴۵ تا ۵۵ درصد آنورتیت دارد (An ۴۵ - ۵۵). مقاطع کلینوپیروکسن در وسط بیرنگ و در اطراف به حاشیه ای سبزرنگ (ا ژیرین اوژیت) ختم می شود. بلورهای آن غالباً دارای شکل هندسی نامنظم تا نیمه منظم است. این کانی حدود بیست و پنج درصد حجم سنگ را تشکیل می دهد و کمتر مورد تجزیه قرار گرفته است. فقط در بعضی از بلورها آثاری از تجزیه آن به اورالیت مشاهده می شود. هورنبلند قهوه ای بوسیله مقاطع عرضی و زاویه خاموشی ماکزیم آن قابل تشخیص است. اپیدوت از نوع پیستاسیت است و ظاهراً در مراحل آخر تبلور سنگ بوجود آمده است (معمولاً فاصله بین کانی های دیگر را پر نموده است).

آپاتیت و کانی کدر و اسفن جزو کانی های فرعی سنگ می باشد و غالباً شکل هندسی منظم دارند. مقدار کانی اخیر ممکن است تا ۳ درصد برسد. کوارتز و اورتوز بمقدار خیلی کم و بطور فرعی در ترکیب سنگ شرکت می نماید.

۲ - هورنفلس ها - ضخامت هاله دگرگونی حدود ده متر است و تدریجاً " که از خارج هاله مزبور به محل مجاورت (منظور مجاورت بین هورنفلس ها و سنگ های دولریتی است) نزدیک می شویم اولاً " تبلور سنگها شدیدتر می شود و ثانیاً " تشکیل کانی های مربوط به حرارت بالا مشاهده می گردد. توضیح آنکه بیشتر نمونه برداری ها از سنگ آهک های ناخالص دگرگون شده صورت گرفته است. در نمونه دستی رنگ سنگ آهک های ناخالص و انواعی که مختصری دگرگونی حاصل نموده غالباً " خاکستری و یکنواخت است ولی در هورنفلس بواسطه ایدوکرز قهوه ای رنگ و دیوپسید سبزرنگ لکه هایی به رنگ های مختلف دیده می شود. در حدود پنج متری محل مجاورت بلورهای ایدوکرز کاملاً " درشت (در مقیاس میکروسکوپی) تشکیل شده که غالباً " اتومورف است و بیروفرنژانس غیر عادی (آبی برلن و قهوه ای) و ساختمان منطقه ای مشخصی از خود نشان می دهد. بلورهای کانی مزبور بحالت پسلیتمی بلورهای از کلسیت را در بر می گیرد.

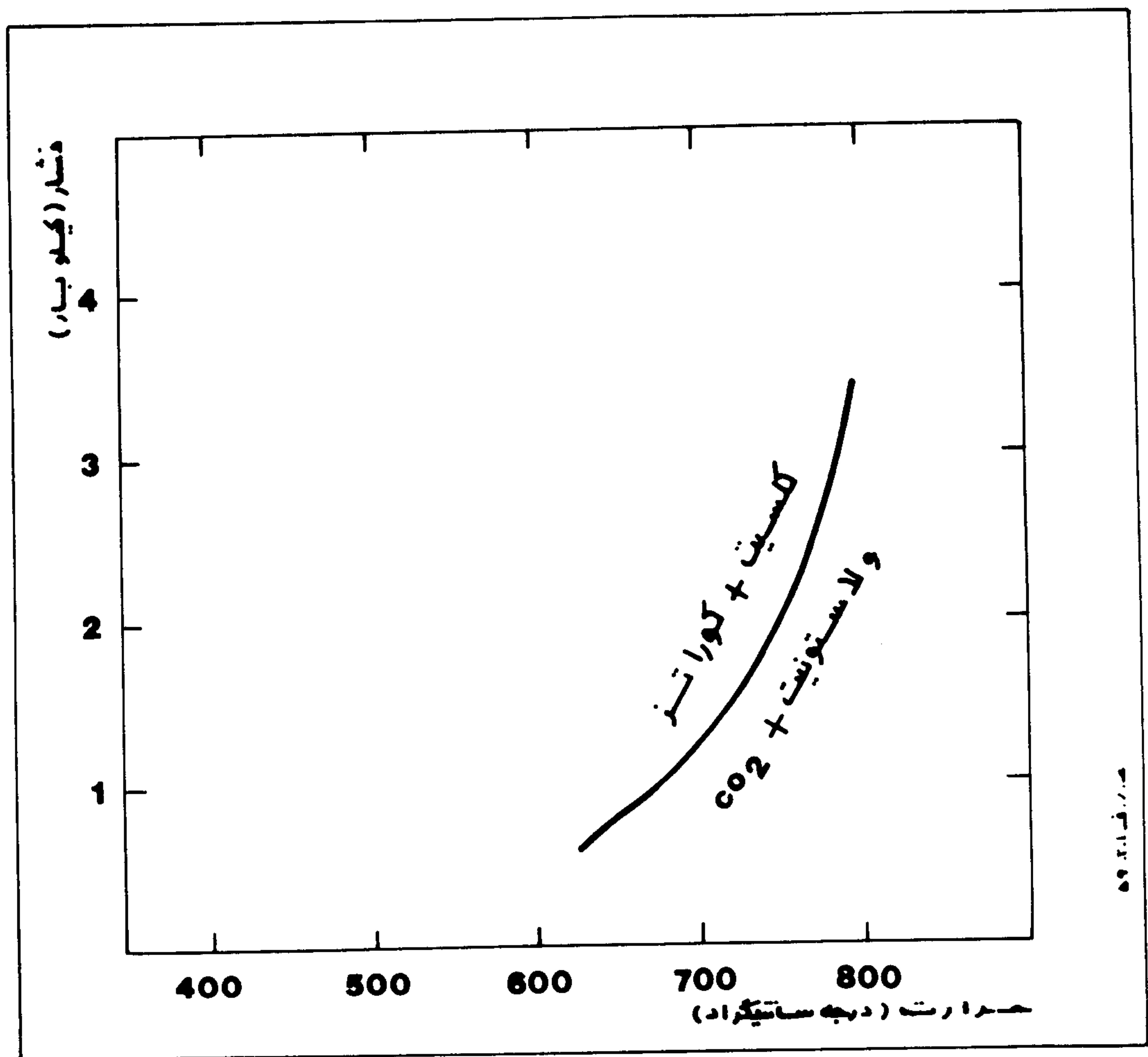
هورنفلس ها در محل مجاورت با دولریت کاملاً " سخت شده و علاوه بر ایدوکرز کانی های گرونا، ولاستونیت و دیوپسید نیز در سنگها تشکیل گردیده است. اگرچه مقدار درصد حجم بلورهای کلسیت کم شده ولی درشت تر و شفاف تر (در حقیقت خالص تر) شده اند. کم شدن مقدار کلسیت را می توان مربوط به فعل و انفعالاتی دانست که این کانی با ناخالصی های سنگ اولیه انجام داده تا کانی های مذکور در فوق (ایدوکرز، ولاستونیت و دیوپسید) بوجود آمده است. بافت هورنفلس ها کاملاً " یکنواخت (بدون جهت یافتگی) است. بلورهای گرونا در نور طبیعی رنگ مایل به زرد دارد (اختلاف با ایدوکرز). با توجه به رنگ مزبور که احتمالاً " مربوط به وجود آهن در کانی است و با توجه به ترکیب شیمیایی سنگ اولیه (آهک ناخالص) گرونا موجود در سنگ احتمالاً " از نوع آندزادیت است.

بحث و نتیجه:

از نظر متامورفیزم سنگهایی که در ده متری محل مجاورت واقع شده و دگرگونی ضعیفی را تحمل نموده‌اند (بدون آنکه کانی جدیدی در آنها بوجود آید) مربوط به رخساره آل بیت - اپیدوت هورنفلس می باشد در صورتیکه پیدایش ایدوکراز ، ولاستونیت ، دیوپسید و گرونا در هورنفلس‌های محل مجاورت مشخص کننده رخساره هورنبلد هورنفلس است . (F.J.Turner-1968) . با توجه به منحنی تجربی فعل و انفعال ذیل (شکل ۲) که چگونگی پیدایش ولاستونیت را نشان می دهد:



می توان گفت که هورنفلس‌های محل مجاورت حداقل حرارتی را که تحمل نموده‌اند حدود ۶۰۰ درجه (و فشار حدود یک کیلوبار) و حداکثر حرارتی را که دیده‌اند حدود ۸۰۰ درجه (و فشار حدود ۳/۵ کیلوبار) بوده است . البته باید در نظر داشت پیدایش ولاستونیت در محیطی که علاوه بر مواد تشکیل دهنده کوارتز و کلسیت (سنگ مورد مطالعه قبل از دگرگونی) عناصر دیگری را نیز دربر دارد با شرایط ساده منحنی مزبور یکی نخواهد بود بنابراین حرارت و فشاری که برای تشکیل ولاستونیت و در نتیجه برای هورنفلس‌های محل مجاورت ذکر شده است تقریبی است .



شکل (۲)

منحنی تجربی CO_2 + ولاستونیت → گوارتز + کلسیت

از: R.I.Harker و O.F.Tuttle (۱۹۶۵) در F.J.Turner (۱۹۶۸).

References

- 1- GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN, Geology of Kerman region, 1973.
- 2- MIYASHIRO A.- Metamorphism and metamorphic belts, George Allen, London, 1973, PP. 277-292.
- 3- TURNER, F.J. - Metamorphic petrology, Mc Graw-Hill. New York, 1968, PP. 190-250.
- 4- WINKLER Helmut J.F.- Petrogenesis of metamorphic rocks, second edition, Springer-Verlag. Berlin, 1967, PP. 64-83.
- 5- WINKLER Helmut J.F.- Petrogenesis of metamorphic rocks, third edition. Springer-Verlag, Berlin, 1974, pp. 95-100.

۶- سازمان جغرافیائی کشور - نقشه کرمان مقیاس $\frac{1}{50000}$.