



# اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته

اسفند ۱۳۸۸



پتروگرافی و مینرال‌شیمی شیست‌های منطقه دهنو (شمال غرب مشهد)

رامین صمدی

دانشجوی دکتری پترولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و

تحقیقات تهران

([rsamadi@hotmail.com](mailto:rsamadi@hotmail.com))

**چکیده:** در منطقه دهنو بخشی از سنگ‌های دگرگونی ناحیه‌ای به صورت گارنت شیست و گارنت کلریتونید شیست‌ها مشاهده می‌شوند. این شیست‌ها از نظر کانی شناسی شامل کوارتز، بیوتیت، مسکوویت، گارنت، کلریت، کلریتونید، تورمالین و کانی‌های ایک می‌باشند. بر اساس نتایج آنالیز میکروپروب، گارنت‌ها از نوع آلماندین، و دارای من شاخه رسوبی می‌باشند. فلدسپارها از نوع آلبیت-رتوز و بی‌وتیت‌ها از نوع سیدروفیلیت هستند. همچنین وجود کانی‌های آلومینوسیلیکاته سیلیمانیت و آندالوزیت در کنار هم در این سنگ‌ها به خوبی حاکی از دمایی در حدود 500 درجه سانتیگراد در فشاری نزدیک به 4 کیلو بار برای این سنگها است.

**واژه‌های کلیدی:** شیست، مینرال‌شیمی، دهنو، مشهد

**Abstract:** Garnet schists and garnet chloritoid schists of Dehnow are mineralogically composed of quartz, biotite, muscovite, garnet, chlorite, chloritoid, tourmaline, and opaque minerals. According to the microprobe data, garnets are almandine in composition and have a sedimentary origin. Feldspars are albite-orthose and biotites are Siderophyllite. Presence of aluminosilicate minerals of silimanite and andalusite together in these rocks revealed temperature up to 500 °C and pressures up to 4kbars.

**Key words:** Schist, Mineral chemistry, Dehnow, Mashhad

## مقدمه

زمین‌شناسی عمومی منطقه:

منطقه دهنو در شمال شرقی ایران و در 15 کیلومتری شمال غربی شهر مشهد واقع گردیده است. این ناحیه در محدوده زون ساختاری بینالود و در امتداد شرقی سلسله جبال البرز، در حد فاصل طول جغرافیایی  $59^{\circ} 22'$  تا  $59^{\circ} 26'$  شرقی و عرض‌های جغرافیایی  $36^{\circ} 20'$  تا  $36^{\circ} 22'$  شمالی قرار دارد (شکل 1). در جنوب، غرب و شمال غرب مشهد یک مجموعه شامل رسوبات پالئوزوئیک و سنگ‌های دگرگون شده تریاس با جهت جنوب شرق - شمال غرب به صورت یک زون تحت تأثیر وقایع تکتونیکی صعود نموده و رخنمون پیدا نموده است. دگرگونی ناحیه‌ای این سنگها در تریاس صورت پذیرفته و در ضمن دگرگونی، توده‌های گرانیتوئیدی به این نوار دگرگونی تزریق شده‌اند. در طی دگرگونی و پلوتونیزم نیروهای کمپرسیونی موجب باعث حرکات



امتداد لغز در راستای گسل‌ها گردیده است، تا جائیکه در سنگ‌های دگرگونی شیستوزیته لغزشی بوجود آورده و نیز گرانیتوئیدها را میلونیتی نموده اند (علوی، ۱۹۹۱؛ هاتفی، ۱۳۸۲). اختصاصات زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه از خصوصیات یک شیار قاره‌ای حکایت می‌کند که در پرمین آغاز شده، پس از تشکیل گرابن‌های متعدد، رسوبات داخل آنها در نتیجه فرونشینی و تعادل حرارتی بدون تغییر شکل و به صورت هم فشاری، دگرگونی ناحیه‌ای از نوع فشار پائین-دمای بالا را تحمل نموده است. پس از تشکیل پوسته اقیانوسی بین دو ورقه توران و ایران، پوسته اقیانوسی باقیمانده بر روی قاره رانده شده است. در نتیجه برخورد دو ورقه با یکدیگر، سنگ‌های زون برخورد (در محل نوار دگرگونی) متحمل دگرگونی ناحیه‌ای از نوع فشار پائین - دمای بالا شده و به حداکثر دگرگونی تغییر شکل پیدا کرده‌اند، به صورتی که از دگرگونی ضعیف قبلی اثری دیده نمی‌شود. این رسوبات که غالباً پلیتی و کمتر آهکی هستند، به نسبت فشار و دمای و ارده به اسلیت، فیلیت، شیست‌های آندالوزیت، استارولیت و ندرتاً سیلیمانیت‌دار تبدیل شده‌اند (علوی، ۱۹۹۱؛ هاتفی، ۱۳۸۲). بر اساس مطالعات مجیدی (۱۹۷۸)، سه فاز دگرگونی ناحیه‌ای و دگرگونی مجاورتی پیرامون مشهد به ترتیب زیر روی داده است: (۱) دگرگونی ناحیه‌ای؛ که باعث تشکیل اسلیت، فیلیت، شیست، مرمر و کوارتزیت شده است. (۲) دگرگونی دینامیک؛ که باعث تشکیل میلونیت و سنگ‌های کاتاکلاستیک شده است. (۳) دگرگونی مجاورتی؛ به علت نفوذ توده‌های گرانیتوئیدی که در نتیجه آن کانی‌ها و سنگ‌های دگرگونی مجاورتی (هورنفلس‌ها) و همچنین توده‌های اسکارنی به وجود آمده‌اند.

اما مطالعات بعدی حاکی از رویداد همزمان دگرگونی مجاورتی با دگرگونی ناحیه‌ای و تشکیل شیست‌ها بوده است (صمدی، ۱۳۸۷). بر اساس کلیه مطالعاتی که تاکنون انجام گرفته و مطالعه حاضر، بخشی از سنگ‌های دگرگونی منطقه را اسلیت، فیلیت، گارن، شیست، آندالوزیت، کلسیت، کلریتوئید، شیست، استارولیت، استارولیت‌آندالوزیت، شیست، مرمر، کوارتزیت و اسکارن تشکیل می‌دهند. با



توجه به اهمیت ترکیب کانی‌ها در مطالعات پترولوژیکی، در این مطالعه به بررسی مینرال شیمی این سنگها بر اساس آنالیز میکروپروب، پرداخته شده است.

### مبحث

روش مطالعه: برای دستیابی به اهداف این تحقیق پس از بررسی شواهد صحرایی، از رخنمون های مناسب نمونه برداری انجام و از نمونه های سنگی، مقاطع نازک صیقلی و نازک در کارگاه مقطع گیری دانشگاه تهران و دانشگاه تربیت معلم تهران تهیه شد. عکسبرداری میکروسکوپی از مقاطع نازک در دانشگاه کارلتون - اتاوا (کانادا) و دانشگاه تربیت مدرس تهران صورت پذیرفت. جهت آنالیز شیمیایی نمونه ها از میان مقاطع مطالعه شده تعدادی مقطع انتخاب شدند و پس از آنکه سطح آنها توسط لایه ای از کربن پوشش داده شد، مورد آنالیز میکروپروب قرار گرفتند. این آنالیز با استفاده از دستگاه میکروپروب JEOL، مدل JXA-8800 (WDS) و JXA-8500F موسسه مطالعه تحولات کره زمین (IFREE) در کشور ژاپن و با ولتاژ 15 kV و 15 nA انجام گرفت. تعداد 398 نقطه مربوط به کانی های پلاژیوکلاز، بیوتیت، مسکوویت، آلومینوسیلیکات، کوارتز و گارنت مورد آنالیز قرار گرفتند که در جدول یک نتایج آنالیز آنها به صورت میانگین ارائه شده است. سپس داده های حاصل به وسیله روش های آماری و نرم افزارهای پترولوژی مورد پردازش و تحلیل قرار گرفتند.

پتروگرافی: سنگ های دگرگونی ناحیه ای منطقه دهنو شامل شیست های ریزدانه خاکستری تا سیاه رنگ هستند که با حضور میکاهای بیوتیت، مسکوویت و در برخی نمونه ها کلریتونید، از خود شیستوزیته نشان می دهند و دارای گارنت با اندازه های مختلف هستند. بر اساس مجموعه کانی ها، شیست های موجود در نزدیکی توده تونالیتی ده نو را می توان به ترتیب فاصله گرفتن از توده به صورت گارنت شیست و گارنت کلریتونید شیست طبقه بندی نمود (شکل های 2، 3 و 4).

(الف) گارنت شیست های درشت دانه همراه با پرفیروبلست های گارنت حدوداً در فاصله ۵ تا 20 متری از کنتاکت بین پلیت ها و تونالیت قرار دارند (شکل 1). این گروه از شیست ها در منطقه دهنو گسترش کمتری





دارند. گارنت شیست ها دارای کوارتز، بیوتیت، گارنت، مسکوویت به همراه زیرکن و کانی اپک هستند. بافت غالب آنها پرفیروپیدوبلاستیک است. مسکوویت و بیوتیت در این سنگ ها سازنده شیستوزیته بوده و در برخی از م قاطع بیوتیت ها اطراف کانی گارنت را احاطه کرده اند. گارنت موجود در گارنت شیست ها (شکل 2) بصورت نیمه شکل دار تا بی شکل است و ادخال هایی از کوارتز، مسکوویت و بیوتیت در آن دیده می شود. گارنت های آن به رنگ قهوه ای با اندازه بزرگتر بوده و دو تا دوونیم میلی متر قطر دارند. از ویژگی های گارنت های موجود در گارنت شیست ها وجود بافت «سایه فشاری» است. نتایج آنالیز کانی های موجود در این گروه از شیست ها در جدول 1 و با عنوان  $DH_3$  آورده شده است.

(ب) گارنت کلریتونید شیست گسترش زیادی در منطقه مورد مطالعه دارد. این بخش چنانچه در شکل 2 دیده می شود در مجاورت با آندالوزیت شیست ها قرار دارد. این سنگ ها دارای رنگ خاکستری نقره ای با جلای ابریشمی هستند و درشت بلورهای گارنت قسمت عمده سنگ را تشکیل می دهند. کانی های تشکیل دهنده گارنت کلریتونید شیست، شامل کوارتز، بیوتیت، مسکوویت، گارنت، کلریت، کلریتونید، تورمالین و کانی های اپک می باشند. بافت این سنگ لپیدوپرفیروپلاستیک بوده و دارای پرفیروپلاست های گارنت با اندازه ای در حدود یک تا یک و نیم میلی متر هستند. بافت لپیدوبلاست به علت جدایش نوارهای کوارتز و فلدسپار از نوارهای میکا به وجود آمده است. کوارتز موجود در گارنت شیست کلریتونید دار به صورت بی شکل بوده و خاموشی موجهی دارد. گارنت موجود در این سنگ ها به صورت خود شکل تا نیمه خود شکل وجود دارد و دارای ادخال هایی از کوارتز (شکل 3) و همچنین شکستگی فراوان می باشد. نتایج آنالیز کانی های موجود در این گروه از شیست ها در جدول 1 و با عنوان  $DH_4$  آورده شده است.

مینرال شیمی:

به منظور بررسی ماهیت شیمیایی کانی ها تعدادی از کانی های کوارتز، فلدسپار، میکا (مسکوویت و بیوتیت)، گارنت و سیلیکات های آلومینیم دار موجود در شیست های منطقه انتخاب شده و مورد آنالیز



میکروپروب قرار گرفتند (جدول 1). بر این اساس، فلدسپار موجود در این سنگ ها از نوع آلبیت- ارتوز بوده و میانگین ترکیب آن به صورت  $Ab_{68.84-74.41}Or_{13.82-27.72}An_{3.44}$  می باشد (شکل 4). میانگین ترکیب گارنت موجود در شیت ها نیز از نوع آلماندین بوده و دارای ترکیب متوسط  $Alm_{75.23-81.73}Sps_{8.85-18.878}Pyr_{4.95-8.11}Grs_{0.91-1.0}Uva_{0.03-0.06}And_{0.00-0.16}$  است (جدول 1، شکل 4). بر اساس نمودار Harangi et al (2001) این گارنت ها دارای منشأ رسوبی بوده و حاصل دگرگونی سنگ های متابلیتی موجود در منطقه می باشند (شکل 4). میانگین میزان  $Al^{IV}$  موجود در 44 نقطه بیوتیت آنالیز شده، 2/71 a.p.f.u. بوده و  $Fe/Fe+Mg$  آنها 0/69 می باشد، لذا ترکیب آنها به سیدروفیلیت (Siderophyllite) نزدیکتر می باشد (شکل 4). همچنین میانگین میزان  $Fe/Fe+Mg$  موجود در 62 نقطه مسکوویت آنالیز شده نمونه های گارنت شیت  $(DH_3)$ ، 0/61 و در 43 نقطه مسکوویت آنالیز شده نمونه های گارنت کلریتوئید شیت  $(DH_4)$ ، 0/72 می باشد (جدول 1). همچنین وجود کانی های آلومینوسیلیکاته سیلیمانیت و آندالوزیت در کنار هم در این سنگ ها به خوبی حاکی از دمایی در حدود 500 درجه سانتیگراد در فشاری نزدیک به 4 کیلوبار برای این سنگها است (شکل 4).

### نتیجه گیری

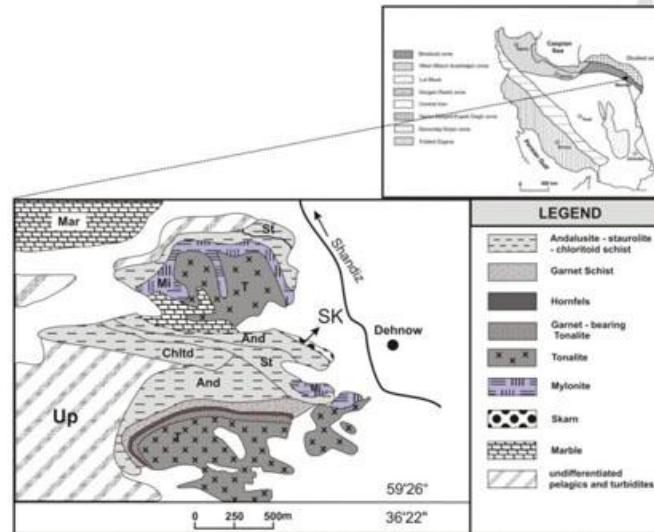
بررسی کانی شناسی گارنت شیت ها و گارنت کلریتوئید شیتها نشان می دهد که گارنت شیتها که در فاصله نزدیکتری نسبت به توده تونالیتی قرار گرفته اند دارای کانی های حرارت پایینتری نسبت به گارنت کلریتوئید شیتها می باشند. بر اساس نتایج آنالیز میکروپروب، گارنت ها از نوع آلماندین، و دارای منشأ رسوبی می باشند. فلدسپارها از نوع آلبیت- ارتوز و بیوتیت ها از نوع سیدروفیلیت هستند. همچنین وجود کانی های آلومینوسیلیکاته سیلیمانیت و آندالوزیت در کنار هم در این سنگ ها به خوبی حاکی از دمایی در حدود 500 درجه سانتیگراد در فشاری نزدیک به 4 کیلوبار برای این سنگها است.



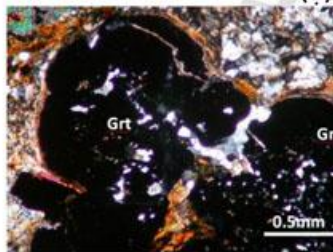
### منابع:

1. صمدی، ر.، ولیزاده، و.، مینزاده، ج.، کاواباتا، ه.، 1387، دهنو (شمال غرب مشهد). شیمی کانی و پتروگرافی تونالیت‌های دهنو (شمال غرب مشهد). دوازدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران.
2. صمدی، ر.، ولیزاده، و.، مینزاده، ج.، کاواباتا، ه.، 1387، ژئوترموبارومتري گارنت- بیوتیت و آمفیبول در تونالیت‌های دهنو (شمال غرب مشهد). دوازدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران.
3. هاتفی، ر.، 1382، مطالعه سنگ‌های دگرگونی ناحیه‌ای و توده‌های نفوذی منطقه دهنو (شمال غرب مشهد)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران، 112 ص.
4. هاتفی، ر.، بهاری‌فر، ع.، 1381، تغییرات ناگهانی پاراژنز در سیستم‌های کلاتیتونیددار یا استرولیت‌دار ناحیه دهنو (مشهد). ششمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران.
5. Alavi M. (1991). Sedimentary and structural characteristics of the Paleo-Tethys remnants in northeastern Iran. Geological Society of America Bulletin. 103: 983-992.
6. Alavi M., Majidi. B. (1972). Petrology and geology of metamorphic and intrusive rocks of the Mashhad area. Geological Survey of Iran. 30 P.
7. Alberti A., Moazez-Lesco Z. (1974). Plutonic and metamorphic rocks of the Mashhad area (Khorasan, North-Eastern Iran). Bull. Soc. Geol. no. 93: 1157-1196.
8. Alberti A., Nicoletti M., Petrucciani C. (1973). K/Ar ages of micas of Mashhad granites (Khorasan, North-Eastern Iran). Period. Miner. no. 42: 483-493.
9. Bucher, K., M., Frey, 2002, Petrogenesis of Metamorphic Rocks, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 7th ed., 341 pp.
10. Deer W. A., Howie R. A., Zussman J. (1992). An Introduction to the Rock forming Minerals, Second Editions, Longman, London, 696 p.
11. Engel A. E. J., Engel C. G. (1960). Progressive metamorphism and granitization of the major paragneiss, northwest Adirondack Mountains, New York, Part 2. Mineralogy. Bulletin of the Geological Society of America. 71: 1-58.
12. Harangi S. Z., Downes H., Ko'sa L., Szabo C. S., Thirlwall M. F., Mason P. R. D. (2001). Almandine garnet in calc-alkaline volcanic rocks of the Northern Pannonian Basin (Eastern-Central Europe): geochemistry, petrogenesis and geodynamic implications. Journal of Petrology. 42: 1813-1843.
13. Homam S. M. (2006). The Occurrence and origin of atoll garnet in hornblende schists From the contact aureole of the Mashhad granite, NE Iran. Iranian Journal of Science & Technology, Transaction A. 30(A1).
14. Lammerer B., Langheinrch G., Danai M. (1983). The tectonic evolution of Binaloud mountains. Geodynamic project (Geotraverse) in Iran. Report no. 51, Geological Survey of Iran. 519 P.
15. Majidi B. (1978). Etude Petrostructurale de la ergion de Mashhad(Iran). These docteur. Ingenieur, Univ. Sci. ct. Med. de Grenoble, France. 277 pp.
16. Plimer I. R., Mozez-Lesco Z. (1980). Garnet Xenocrysts in the Mashhad Granite, NE Iran. Geologische Rundschau, Bd. 69(3): 801-810 .
17. Winter C. (2001). An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall, 697 p.





شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه در میان سایر بخش های مختلف زمینشناسی ایران و نقشه زمینشناسی منطقه مورد مطالعه (اقتباس از نقشه زمینشناسی ۱/۱۰۰۰۰۰۰ تهیه شده توسط سازمان زمینشناسی ایران، ۱۳۸۰).

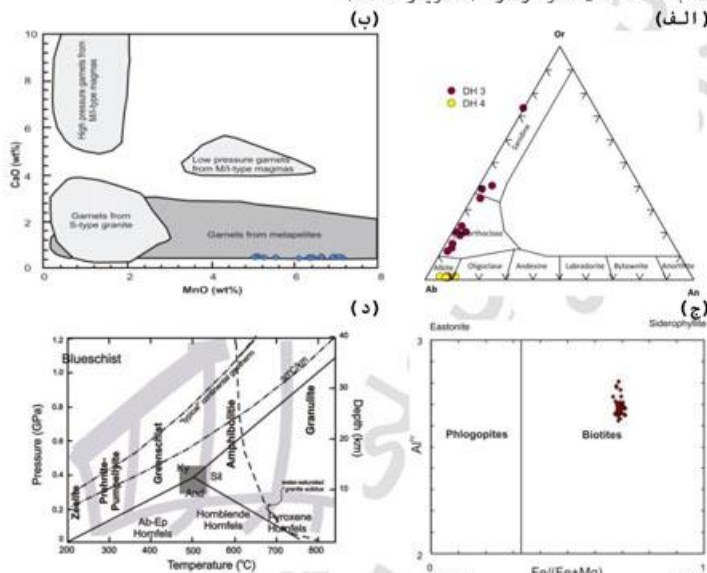


شکل ۲: (الف) نمایی از گارنت شایست در نمونه دستی؛ (ب) تصویر XPL از گارنت.





شکل 3: (الف) نمایی از گارنت شیست کلریتوئید در نمونه دسی؛ (ب) گارنت با ادخال کوارتز (تصویر XPL)



شکل 4: (الف) ترکیب فلدسپار موجود در شیست های منطقه دهنو بر روی نمودار Deer et al (1962): (ب) نمودار CaO در برابر MnO (اقتباس از Harangi et al، 2001) که در آن نمونه های گارنت مربوط به شیست های منطقه دهنو در محدوده گارنت های با منشأ متاپلیتی قرار گرفته اند؛ (ج) ترکیب بیوتیت های موجود در گارنت شیست های منطقه دهنو بر روی نمودار طبقه بندی بیوتیت ها (Deer et al، 1992): (د) نمودار رخساره های دگرگونی (Winter، 2001) و موقعیت ترمودینامیکی تشکیل شیست های منطقه دهنو و مرزهای دما و فشار انواع آلومینوسیلیکات ها.





# اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته

## اسفند ۱۳۸۸



جدول ۱: میانگین نتایج آنالیز میکروپروب کانی های موجود در گارنت شیتها (DH3) و گارنت شیت های (DH4) دهنو (بر حسب wt%)، محاسبه فرمول ساختاری (بر حسب تعداد اتم اکسیژن و به صورت a.p.f.u.) و محاسبه درصد اعضای نهایی آنها.

Sample	DH1	DH1	DH1	DH1	DH1	DH1
<b>Mineral Type</b>	25 Quartz	9 Feldspars	44 Biotites	62 Muscovites	97 Garnets	28 Al <sub>2</sub> SiO <sub>5</sub>
SiO <sub>2</sub>	96.61	60.35	34.02	45.47	37.06	38.52
TiO <sub>2</sub>	0.03	0.15	2.06	0.61	0.12	0.07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.88	24.71	20.34	36.15	21.35	58.59
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.00	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03
FeO	0.54	0.48	23.40	0.96	36.32	1.41
MnO	0.05	0.01	0.07	0.01	3.46	0.03
MgO	0.02	0.11	6.00	0.34	1.79	0.09
CaO	0.01	2.30	0.08	0.03	0.40	0.03
Na <sub>2</sub> O	0.02	8.59	0.31	1.59	0.03	0.04
K <sub>2</sub> O	0.08	1.98	7.76	8.37	0.01	0.08
Total	98.25	98.68	94.08	93.54	100.56	98.88
<b>Structural Formula</b>						
Oxy. No.	2	8	22	11	12	5
Si	0.99	2.72	5.29	6.10	2.99	1.05
Ti	0.00	0.01	0.24	0.06	0.01	0.00
Al	0.01	1.32	3.72	5.71	2.01	1.90
Al <sup>IV</sup>	-	-	-	2.71	1.90	0.01
Al <sup>VI</sup>	-	-	1.01	3.81	2.00	-
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe	0.00	0.02	3.04	0.11	2.49	0.04
Mn	0.00	0.00	0.01	0.00	0.24	0.00
Mg	0.00	0.01	1.39	0.07	0.22	0.00
Ca	0.00	0.11	0.01	0.00	0.03	0.00
Na	0.00	0.74	0.09	0.41	0.00	0.00
K	0.00	0.12	1.54	1.43	0.00	0.00
OH <sup>+</sup>	-	-	4.00	4.00	-	-
Total	1.01	5.05	19.50	17.90	8.00	3.00
<b>End Members</b>						
Anorthite		11.77				
Albite		74.41				
Orthose		13.82				
Almandine					81.73	
Andradite					0.16	
Grossular					1.08	
Pyrope					8.11	
Spessartine					8.85	
Uvarovite					0.06	
Fe/Fe+Mg			0.69	0.61	0.92	

Sample	DH1	DH1	DH1	DH1	DH1
<b>Mineral Type</b>	44 Quartz	11 Feldspars	43 Muscovites	31 Garnets	4 Al <sub>2</sub> SiO <sub>5</sub>
SiO <sub>2</sub>	97.61	45.68	46.27	37.06	36.77
TiO <sub>2</sub>	0.02	0.16	0.32	0.06	0.03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.48	39.57	36.24	21.30	61.48
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02
FeO	0.25	0.45	1.01	32.39	1.06
MnO	0.01	0.01	0.00	8.18	0.07
MgO	0.01	0.07	0.22	1.22	0.04
CaO	0.01	0.47	0.05	0.32	0.02
Na <sub>2</sub> O	0.02	5.21	1.61	0.64	0.03
K <sub>2</sub> O	0.04	2.98	8.50	0.01	0.00
Total	98.45	94.62	94.24	100.59	99.52
<b>Structural Formula</b>					
Oxy. No.	2	8	11	12	5
Si	0.99	2.16	6.15	2.99	1.00
Ti	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00
Al	0.01	2.20	5.69	2.04	1.98
Al <sup>IV</sup>	-	-	1.85	0.01	-
Al <sup>VI</sup>	-	-	3.84	2.03	-
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe	0.00	0.02	0.11	2.23	0.02
Mn	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00
Mg	0.00	0.00	0.04	0.15	0.00
Ca	0.00	0.02	0.01	0.03	0.00
Na	0.00	0.48	0.42	0.00	0.00
K	0.00	0.18	1.44	0.00	0.00
OH <sup>+</sup>	-	-	4.00	-	-
Total	1.00	5.07	17.90	8.00	3.01
<b>End Members</b>					
Anorthite		3.44			
Albite		68.84			
Orthose		27.72			
Almandine				75.23	
Andradite				0.00	
Grossular				0.91	
Pyrope				4.95	
Spessartine				18.87	
Uvarovite				0.03	
Fe/Fe+Mg			0.72		

استان یزد، شهرستان طبس، میدان دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد طبس، دبیرخانه همایش  
 تلفن: ۳۲-۴۲۳۶۱۲۹ (۰۳۵۳) دورنگار: ۴۲۳۶۱۳۳ (۰۳۵۳)  
 وب سایت همایش: [www.hamayesh-tabas.ir](http://www.hamayesh-tabas.ir)