Type of Garnet Zoning in Skarns of Ghohroud Intrusion, south of Kashan

F. Masoudi, B. Mehrabi, F. Farazdel

Department of Earth Sciences, Tarbiat Moalem University, Tehran, Iran.
E-mail: masoudi@saba.tmu.ac.ir

(Received: 8/9/2004, received in revised form: 20/1/2005)

Abstract: Next to the Ghohroud granitic intrusive body in the south of Kashan, skarns are outcropped, of which some contain garnet crystals with obvious zoning. In order to investigate characteristics of this zonation, garnet crystals were analyzed from core to rim by EDX point analysis, using scanning electron microscope. Obtained data show that garnet crystals belong to grandite (grassolar-andradite) series and oscillatory and complex zoning are widespread. Variation of Al and Fe from center to rim of analyzed crystal indicates sharp variation in $X_{Gras}$ in grandite solid solution series. Therefore, garnet zoning formed during crystal growth and diffusion has an insignificant effect. However, based on the BSE images, oscillatory zoning has been disturbed by fluid infiltration next to fractures. Pattern of variation on $X_{Gras}$ from core to rim indicates that the main factor on formation of oscillatory zonings was immiscibility in grandite series which followed by changes in hydrothermal solution composition. Sharp micron-scale boundaries in zonation and preservation of zoned garnet reveal that skarns have not experienced thermal overprint after formation and emplacement of pluton and formation of skarns were not followed by further thermal geological event like regional metamorphism in the area.

Keywords: Skarn, Garnet, Zoning, Ghohroud intrusion.
نوع ساختار منطقه‌ای گارنت در اسکارن‌های توده نفوذی قهروده. جنوب کاشان

فریبرز مسعودی. بهزاد مهرابی. فرانک فرآزادل

گروه زمین شناسی دانشگاه تربیت معلم
masoudi@saba.tmu.ac.ir

چکیده: در حاشیه‌های توده نفوذی قهروده در جنوب کاشان، رخ‌نمایه‌ها از اسکارن‌های توده‌ای می‌شود که در برخی از آنها پلورهای گارنت ساختار منطقه‌ای واضحی را نشان می‌دهند. به منظور تعیین نوع ساختار منطقه‌ای در این گارنت‌ها بررسی نقطه‌ای SEM از مرکز به سمت حاشیه بلو را انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که گارنت‌ها متعلق به سری گرندینت (گروسولار- اندرادیت) و تاحیه‌گی‌های Fe/Al بندی در آنها نوسانی و پیچیده است. گروهی نیز تغییر ناپایدار و Al از مرکز به سمت حاشیه کوچکی از منطقه‌ای که در نواحی دیگر پلورهای گارنت‌های چسبیده یا محاصره‌ شده‌اند نهایی نکرده است. در سی‌تا گرندینت رخ داده است. لذا ساختار منطقه‌ای گارنت‌های همگام رشد بلو به وجود آمد و در درون ریز نشان دهنده یافته بود. در اینجا پلور گرندینت در حوالی برخی از شکستگی‌ها نفوذ و در نتیجه از توسعه BSE کاتی دیده می‌شود. لذا ساختار منطقه‌ای ایجاد می‌شود در کاتی به‌صورت موسیقی به‌صورت خوده‌ای است. در آنها تغییرات X_{gi} از مرکز به حاشیه بلو نشان می‌دهد که اصلی ایجاد ساختار منطقه‌ای نوسانی در گرندینت منطقه‌ای گرندینت در سی‌تا گرندینت و آن‌ها مخصوصاً در بلو که به‌صورت تغییرات ساختاری گرندینت به‌صورت آمن‌انگیز ادامه پایه‌ای است. حفظ ساختار منطقه‌ای گارنت در مسیرAIR(mi) و وجود مزارع دکتری منطقه‌ای تغییر ترکیب شیمیایی بلو گارنت نشان دهنده آن است که اسکارن‌های منطقه‌ای پس از تشکیل، تحت تأثیر گرمایان گرمایی بعید، مانند دگرگونی ناحیه‌ای که باعث ایجاد نشر و از بین رفتن ساختار منطقه‌ای توده نفوذی قهروده شود، قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: اسکارن، گارنت، ساختار منطقه‌ای، توده نفوذی قهروده.
مقدمه

مطالعات کنی ساخته‌بندی منطقه‌ای شیمیایی در کانه‌های آذرین و دگرگون، به منظور تعیین و بررسی چگونگی تشكل آنها در اولین دهه ۷۰ میلادی، برای همزمایی با ظهور میکروسکوب الکترونی را شدید. وقیل از این زمان، بررسی ساخته‌بندی منطقه‌ای نطنز از طریق مطالعه این کانیها (مثل پیرکس، آمفیبول، تورمالین) تفاوت ضرب شکست درون بولوری (مثل گارنت) و تفاوت در رتوخ خاموشی (مثل پلاتیوکرات) امکان پذیر بود. اولین مطالعات کنی منشأ شده از ساخته‌بندی منطقه‌ای، در کانه‌های دگرگونی، بر روی ساخته‌بندی منطقه‌ای در گارنت‌ها بود [۱ نا.

ساخته‌بندی منطقه‌ای گارنت در سنگ‌های دگرگونی می‌تواند در طی فرابنده‌های منطقه‌ای جون

رشد بلوک [۷ و ۸] نشر [۹ و ۱۱] و یا در اثر نشت ایگونه در بلورهای گارنت قبلی تشکیل شده [۱۲ و ۱۳]. به وجود آید. ساخته‌بندی منطقه‌ای رشدی طی تبلور کانی و اولویت ساخته‌بندی منطقه‌ای نشیت با ساخته‌بندی منطقه‌ای ایجاد شده در اثر ایگونهای ناحیه بعد از تبلور گارنت به وجود می‌آید. اگر چه تغییرات به‌وجود آمدن طی رشد، ممکن است تأثیر گرم ساخته‌بندی ساخته‌بندی

منطقه‌ای گارنت است، اما فرابنده‌های نشر و نشت ایگونه‌ای پس از تبلور گارنت این می‌شود که تکامل اولیه گارنت از بین برود. بنابراین به سادگی نمی‌توان از این کانی در تعمیق شریف حاکم در زمان رشد بلوک، دمای دگرگونی و با مسیر P-T استفاده کرد [۱۲ نا]. لذا استفاده و تعمیر و تفسیر داده‌های حاصل از آنالیز گارنت‌های زونه به تعیین نوع ساخته‌بندی منطقه‌ای گارنت بستگی دارد.

در مجاورت نوده نشتی به دهه جنوب کاشان، گارنت‌هایی در اسکارن‌ها تشکیل شده که در برخی موارد ساخته‌بندی منطقه‌ای برزی از خود نشکن می‌دهند. در این تحقیق با استفاده از تجزیه لنزی SEM ساخته‌بندی منطقه‌ای گارنت‌های موجود در این اسکارن‌ها مورد مطالعه قرار گرفت و عوامل تشکیل آن بررسی شدند.

زمین شناسی عمومی

در جنوب شهر قصر و روی کمربند آتش‌نشانی ارومیه - دختر، نوده نشتی تقریباً ینکوختی

رخیمن دارد. این نوده نشتی با مساحت تقریبی حدود ۶۵ کیلوی مربع و با سن میوسن

میلی در جمعه‌های از سنگ‌های زروآسک، کرانه و انواز نفوذ کرده است

(شکل ۱). مطالعات زئوشیمیایی براساس عناصر اصلی مشخص کرده است که این نوده از نوع

منالومینوس و کالکوکراتیک بوده و در گروه گارنت‌های نوده ۱ قرار دارد و عنصر تشکیل آن را

فروانش می‌کند. این کانی از سوی اولین ناپیوندهای نظام ایران بزرگ، دیگر طبقه و در بلوک عربستان و

ایران می‌دانند [۱۸ نا و ۲۳].
فیروزی‌رنگ سنگ‌های مشاهده شده در مجاورت توده سازند شمشک با سن زوراسیک است که بیشتر در شرق توده رخنمون دیده می‌شود. این واحد مجموعه‌ای شامل ضخامت قابل ملاحظه‌ای از لایه‌های ماسه سنگی ریزدانه سیز زیتونی تا خاک‌نریتی‌های سیستمون و شیل‌های ورقورفه سیاه رنگ است که در نقاط با میانه‌ای آهکی – شیل‌های همراس است. سنگ‌های مذکور در اطراف توده نشان قهرود دستخوش دگرگونی مجاوری شده‌اند. برخی از مناطق بدون‌های کوارتز و تشکیل زوایای 10 درجه بین آنها داده‌اند. در برخی از نقاط که سنگ‌های مناسبت‌دار، آکریل، میکروک و نا حیدر پلیتی بوده است، کانی‌های آنالوژی‌های بیوتیت و مسکوئیت نیز قابل تشخیص است و هورنفلس‌های آنالوژی‌دار به صورت محدود تشکیل شده‌اند.

در شمال و جنوب سنگ‌های زوراسیک، مجموعه‌ای از سنگ‌های کرتاسی، شامل آهک‌های اریبونت‌دار، ماسه سنگ‌های آهکی، آهک ماسه‌ای دولومیتی و آهک اولینی با فسیل اربیتون‌های همراه با لایه‌های نازک آهک شیلی متعلق به کرتاسه زیرین رخنمون دیده می‌شود.

سایه 1 مواقفی اسکان‌های مورد مطالعه در نقشه زمین‌شناسی ساده‌سازه منطقه (افتیناسی از نقشه زمین‌شناسی 1:100,000 کاشان).
نوع زینتیک گزارن در اسکارینها توده تفکرونه فرهود ... 47

اهکنای کرانه با دگرشیب زاویهای به واسطه جن در متر میکروکنگلومرات قاعدای بروئی لایهای قدیمی تر قرار گرفته‌اند. اهکنای کرانه در محل تاسیس با توجه به شدید، دستخوش درگیری مجاری شده و در بخشی از نقاط به اسکارین تبدیل شده‌اند. نفوذ محلول‌های کاسسیدزاس به درون این اسکارینها موجب ایجاد رنگ‌های سیاه رنگ مانگائنشتین در اسکارینها جنوب شرق فرهود شده است.

در بخش شمالی، غربی و جنوبی، توده نشیانی با سنگ‌های آویسن در تاسیس است. سری انفشاکانی در سطح توده بیش از سطح‌های بیرونی تاسیس، ساخت و ترکیب شیمیایی بیسیار متنوعی در سطح و سهول این به طور دگرشیب روز اهکنای کرانه زیرین و گاهی شکل‌گیراند شمشک قرار گرفته است. بخش‌های رسوبی و آذربایجان این سری، لایه‌ای گرانی کمال و با دارد، ویلی گزاره‌ها و بررسی‌های انفشاکی عالی توده‌ای هستند. این مجموعه دارای ضخامت قابل توجهی بوده و شامل ترکیب درگونر شده سیلیسی، توده‌های اسدی، توده‌های مارنی، توده‌های آهکی و کاهی کنگلومرات انفشاکی و توده بریشی است.

در جنوب و جنوب شرق فرهود، مجموعه‌ای مربوط از سنگ آهک و سنگ‌های آذربایجان در بخش بالایی سنگ‌های انفشاکی - رسوبی آویسن قرار گرفته است که سفید‌های آویسن بالایی و شروع بیکسیر در آنها یافته می‌شود. سین قبیله‌ای ناهم‌انگیز فسیل‌های سنگ‌های آویسن در منطقه، آویسن میانی است [24]

اسکارینها

نفوذ استوک گرانقدونرینی سنتونیکی قصر فرهود موجب موجب درگیری مجاری سنگ‌های اطراف خود شده و مجموعه‌ای از سنگ‌های دگروزونی مجاری شده ماسکسیستن، متالیت، مسکن‌کابی و اسکارین به وجود آورده است.

اسکارینها در 5 منطقه اصلی در حاشیه‌های توده نشیانی قصر فرهود مطلعه شده‌اند. این مناطق در شکل 1 شماره مختص شده‌اند. پارازکالاندی در هر منطقه تا حدی با مناطق دیگر مشابه است. اما اسکارینها مطلق‌های سبک برارسان نوع سنگ‌هایی که اسکارین گیاهی‌های آب‌می‌شود، عمدهاً نه برای قرار گرفته‌اند. این منطقه درون اسکارین بیز-گزارش شده است [25] بر اساس ترکیب شیمیایی اسکارینها منطقه، عمدتاً از نوع اسکارینه کلیتیک بوده و تنا اسکارین واقع در جنوب شرق فرهود (شمال غرب کوه کلاه برفی) از نوع اسکارین سیلیکاته است. با توجه به ترکیب کانی‌نشانی، سنگ‌میزان اسکارینه‌ها منطقه ۲ آهکی و سنگ‌میزان اسکارینه‌ها منطقه ۲ و ۵ آهکی دومدومی بوده است. سنگ میزان اسکارینه‌ها منطقه ۴، به احتمال قوز سنگ‌های آذربایجان به کلاسیک و لولک‌هاست‌ها شده‌اند.

رخنهون اسکارینها اغلب محصور و زنودی خاصی در آنها قابل تشخیص نیست، لذا اسکارینها مطلعه شده بر اساس کانی‌نشانی بر اساس نام و موقعیت جغرافیایی تفکیک شده‌اند (جدول ۱).
جدول ۱ مشخصات اسکارن‌های منطقه مورد مطالعه

<table>
<thead>
<tr>
<th>موقعیت جغرافیایی</th>
<th>نام اسکارن</th>
<th>کاتی شناسی</th>
<th>نوع سنگ مادر و سن آن</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>شمال شرق فهرودم. جنوب شرق قصر (منطقه ۱)</td>
<td>گارنت اسکارن</td>
<td>کلیست، دولومیت، گارنت، آیدهوت</td>
<td>امکن‌هایی کرنش (بدد از زورسیک)</td>
</tr>
<tr>
<td>شمال شرق فهرودم، شمال شرق گیورنان (منطقه ۲)</td>
<td>گارنت اسکارن</td>
<td>کلیست، کریستی، وروپاییت</td>
<td>امکن‌هایی کرنش</td>
</tr>
<tr>
<td>جنوب شرق فهرودم (منطقه ۳)</td>
<td>گارنت اسکارن</td>
<td>کلیست</td>
<td>ناکل</td>
</tr>
<tr>
<td>جنوب شرق فهرودم، شمال غرب کلاه بری (منطقه ۴)</td>
<td>گارنت اسکارن</td>
<td>کلیست</td>
<td>ناکل</td>
</tr>
<tr>
<td>شمال غرب فهرودم (منطقه ۵)</td>
<td>گارنت اسکارن</td>
<td>کلیست</td>
<td>ناکل</td>
</tr>
</tbody>
</table>

گارنت

کاتی گارنت یکی از کاته‌های تشکیل دهنده اغلب اسکارن‌های منطقه است. اما گارن‌های زونه‌نی در اسکارن‌های شمال شرق گیورنان، که در نسبت به شماره ۲ تنها گزاره، بافت می‌شوند.

گارن‌های موجود در اسکارن‌های منطقه ۳ و ۴ هم‌سان‌رده و فاقد ناحی‌ها هستند. اسکارن‌های شمال غرب فهرودم (منطقه ۵) به‌صورت هیمالات و ناهکسان‌رده مشاهده می‌شوند و در عمل اغلب روندی به همراه تعداد محدودی از گارن‌های دارای حاشیه زونه هستند. با وجود اینکه سنگ میزان اسکارن‌ها در این بخش دولومیتی از اسکارن‌های شمال شرق گیورنان است و ترکیب شیمیایی گارن‌های این منطقه، نامی کمی اساسی‌تری به اسکارن‌های شمال شرق گیورنان دارد. میزان اسپرسانت‌های این ناحیه بسیار حذف و دربخی از نمونه‌ها اصلی

Downloaded from ijcm.ir at 20:15 +0430 on Sunday May 3rd 2020
توجه ندارد. این در حالی است که مقدار بسیار ناچیزی از عضو انتهایی پروپن در ترکیب محلول جامد وارد شده است.

اسکارن‌های شمال شرق جویبان به صورت اپیدوت پیروکسین گزارنده است. این گروه از نتایج شکل و دروس بلور به آسانی در اسکارن‌های منطقه قابل تشخیص است. افزودن میکروسکوپی گزارنده می‌تواند به سری‌های افرادیت و هم‌نام‌گذاری و به صورت تناوب‌هایی از گزارنده همسان‌گرد و ناهمسان‌گرد هستند. گزارنده این منطقه از نظر ترکیب شیمیایی مشابه شکل درصد بالایی از گروسوژن (Ca$_3$Al$_2$Si$_3$O$_{12}$) و درصد کمی اسپارتن (Mn$_3$Al$_2$Si$_3$O$_{12}$) و درصد کمی اسپارتن (Ca$_3$Fe$_2$Si$_3$O$_{12}$) هستند. به نظر می‌رسد که گزارنده موجود در اسکارن‌های شمال شرق جویبان طی دو نسل به وجود آمدند. گزارنده نسل اول در مراحل اولیه تشکیل اسکارن همرا به پیروکسین به وجود آمد و ساختن منطقه‌ای در آنها مشاهده شده است (شکل 2). گزارنده نسل دوم حاصل دگرگونی پرگنشتی بوده و از تبدیل پیروکسین‌ها توسط شدیدان (شکل 3). آثار خورده‌کنی پیروکسین‌ها در کنار بلورگرد و حضور ادخال‌های کلنبوپورکسین که در داخل گزارنده حبس شده‌اند، نشان تشکیل گزارنده پیروکسین در طی دگرگونی پرگنشتی است. این نسل از گزارنده قابل ساختن منطقه‌ای هستند.

شکل 2: تصویر میکروسکوپی از نسل اول پلورهای گزارنده اپیدوت پیروکسین گزارنده اسکارن شمال شرق جوینان. حاشیه بلور گزارنده طی دگرگونی برگنشتی به ایدوزاری تبدیل شده است.

شکل 3: تصویر BSE از نسل دوم پلورهای گزارنده که از تبدیل پلورهای کلنبوپورکسن در اپیدوت پیروکسین گزارنده اسکارن شمال شرق جوینان به وجود آمده‌اند. Cpx: کلنبوپورکسن; Adr: اندرادیت.
الگوی ساختاری منطقه‌ای گارنت

تجزیه نفط‌های روزین بسیاری از گونه‌های زنگی (SEM) EDX یک بلور گارنت به بارش می‌تواند شرکت‌های اسکارن به شکل BSE وجوید. این چک روزین باید منفی ترکیب شود. مکانی‌های BSE شرکت گارنتکا در ترمیم پیکر بکار می‌رود. در این شرکت، از اجزای ساخت روزین در بلور گارنت، شناسی افزایش عضو انتهایی آندرادیت در سر مولکول جامد گروسولار - آندرادیت بوده و برخی که شونده آنرکروشی قطعاتی با دو اسید روزین می‌تواند به شکل ۴ تغییرات درصد وزنی اسیدهای Fe₂O₃، Al₂O₃، SiO₂ و CaO از مرکز به سمت حاشیه بعلوم نشان داده است. همانطور که در این شکل مشاهده می‌شود، درصد وزنی Fe₂O₃ و Al₂O₃ در نقطه‌ی مرکز بالا بوده است. درصد وزنی Fe₂O₃ (شاخش آندرادیت) کاهش یافته است. درصد وزنی Al₂O₃ و زنینه Fe₂O₃ افزایش نشان می‌دهد و برخی تغییرات این دو اکسید در مرکز بطور بیشتر و در حاشیه کمتر است. درصد وزنی SiO₂ و CaO از مرکز به حاشیه تغییرات ناجیزی را نشان داده و تقریباً ثابت است.

شکل ۴ تصویر BSE از یک بلور گارنت
کاملاً متعلق به سری گراندیت
افزایش درجه روشی گویتی افزایش عضو انتهایی آندرادیت محصول جامد گروسولار - آندرادیت است.

شکل ۵ تصویر BSE از یک بلور گارنت
با زوین بندی یک صفحه نویسی دوایر سفید رنگ نشان دهنده مکان جزئی نفط‌های است.

مسعودی، مهربانی، فرزادل
نوع زوئینگ کارنتر در استردادی توده نفوذی به روز

بحث

نوع ساختنی منطقه‌ای کارنتر

تغییرات در زمان رشد، به‌دیدن نش و نش آبگویی در بلور میتوانند به‌وجود آورند. به‌دیده ساختنی منطقه‌ای در گارنت‌ها باشد. الگوی ساختنی منطقه‌ای گارنت‌های منطقه، تغییرات نوسانی را برای این گارنت‌ها نشان می‌دهد. چگونگی تشکیل و خصوصیات هر یک از انواع ساختنی منطقه‌ای، در ادامه به شکلی چهار نوعی نقشی گارنت‌های منطقه را با هر یک از انواع ساختنی منطقه‌ای تعیین کرد. ساختنی منطقه‌ای رشدی در اثر تغییرات منظم و با عبور از ترکیب موادی که حین رشد کانال از سطح بلور تغییر می‌کند، به وجود می‌آید. اصولاً ساختنی منطقه‌ای رشدی به بدین‌گونه تغییر در طول رشد نسبت‌داده شده است.

[17 و 26] عمده‌ای این نوع ناحیه‌ای در درجات پایین تا متوسط دگرگونی مشاهده شده است. در سیستم‌های به‌ثبت، بدیه ناحیه‌ای رشدی به صورت غنی شدید یک یا چند عنصر خاص در مرکز و کانی تدريجی آنها به سمت حاشیه بلور همراه است. بررسی عناصر دیگری در
حاشیه بلوچری شده و به سمت مرکز بلوچر از میزان آنها کاسته می‌شود. برای مثال گزارندهای زونه‌ی شده از آلودنی‌های هسته‌ی شده از منگنز و کلسیم و حاشیه شده از این‌زینگ و آهن است [11، 20، 27]. نیم‌خلیه‌ای زمگ مانند انگیون کانپی‌ها برای اینها رفتار صاحب‌نظری نشان دهنده رشدی در آنهاست. در صورتی که بی‌دی‌اکسی‌ژن مانند انگیون کانپی‌ها زونه‌ی سریع‌بامد ممکن است باعث از بین رفتن ناحیه‌ای رشدی اولیه شود. با ردیابی [18] با برسی ساختار منطقه‌ای رشدی گزارندهای رخساره‌های استراوتیلیت – سیلیستریت در پیوندی دلال‌درداین در ایران، همیشه رشد که درگیری با بالای سطح سطح‌های همساز سریع‌بامد رشدی بود. در سیستم‌های بز و یا در سیستم‌هایی که شرایط حاکم بر محیط در طی بلوچری زنده، تغییر عناصر، دیگر به‌صورت منظم و خطر نخواهند بود.

ساختار منطقه‌ای در اثر نشر در بلوچرهای همک و یا ناهمگن که از قبل وجود داشتند، ایجاد شده و با رشد همراه نیست. بی‌دی‌اکسی‌ژن مانند انگیون کانپی‌ها می‌توانند منجر به تغییر رشد و تغییر در فراوانی نسبت اندازه‌های میکروسکوپی است. این نوع ناحیه‌ای افزایشی در درجات درگیری بی‌می‌شود. گاهی دمای زیاد موجب انتشار درون بلوچر کامل (انتشار حجمی) و همگی بندی نیم‌خلیه رشد ناحیه‌ای پیشین شده است. ناحیه‌بندی انتشاری در گزارندهای سری پرالسیتی که در مناطقی در شرایطی جدگیری بالا مشاهده شده‌اند، عدمی ممکن باعث بلوچری بیشتر و تغییری در سایر قسمت‌های ترکیب بکونیاتی قرار دارد [19].

در حاشیه بلوچر بیشتر از هسته‌ی آن است. ایجاد ساختار منطقه‌ای در اثر تراش در شرایط حضور انگیون‌ها حویل عناصر قابل جداگانگی با عناصر موجود در گزارندهای میکروسکوپی با هوش و این نوع از ساخته‌های منطقه‌ای وابسته به توزیع درها و شکستگی‌ها در بلوچر و سنگ است و این رو معمولاً تغییر ناسیونی در تمام بلوچر به طور کسان مشاهده نمی‌شود [16].

گزارندهای مخلوط در تغییرات ناگهانی و نوسانی میزان عناصر را نشان می‌دهند که تکرار تغییرات مشخص گویایی آن است که این دیگه بر اثر بی‌دی‌اکسی‌ژن تشکیل می‌شود ولی در طی رشد، امکان ایجاد انگیون‌های ساخته‌ای است. این رو تغییرات طی رشد ایجاد کندنه ساختار منطقه‌ای گزارندهای بروزدری شده است. با این وجود در حوالی برهی از شکستگی‌ها ترکیب گزارنده متغیرت بوده و این تغییر در تصویر کاهی دیده می‌شود (شکل 7). لذا
ساختن منطقه‌ای رشدی ایجاد شده، در اثر نشت آبگونی در کنی به صورت موضعی از بین رفتن است.

عوامل تشکیل ساختن منطقه‌ای رشدی نوسانی

ناهجی همی‌نوسانی کاتالیزها در محیط‌های زمین‌شناسی گوناگون از دماهای بسیار بالای در حد دیالزی (۲۹ و ۳۰) ناهمگونی حساسیت بالا حتی هنگام تبلور ماکما (۳۱ و ۳۲) مشاهده می‌شود. امروزه مطالعات زیادی بر روی گارنتی‌ها واقعی منطقه‌ای نوسانی انجام شده است و محفلن عقیده دانند که بررسی ناحیه‌بندی نوسانی در گارنتی‌های سری گاندیت می‌تواند راه‌گشایی شناخت سیستم حاکم بر محیط در زمان تشکیل اسکاید باشد.

تشکیل خود است (۳۲ تا ۴۱).

مکاتبات انجام گرفته روی پاراژناتیکی و داده‌های آبگونه‌ای در دیگر در گارنتی‌های زونه موجود در اسکایل‌ها نشان داده است که دمای تشکیل مرکز و حاشیه بلور این گونه گارنتی مشابه یکدیگر است. نابرابری دما نمی‌تواند عامل ایجاد ناحیه‌بندی رشدی نوسانی از گارنتی‌ها باشد (۲۸). در مورد ناحیه‌بندی رشدی نوسانی در ایگونه گارنتی‌ها دو دلیل اصلی می‌تواند وجود داشته باشد. که عبارتند از (۳۴): (۱) عوامل خارجی. که مهم‌ترین عوامل این جریان در این سیستم گروسورول-اندرادیت.

یکی از عوامل ناحیه‌بندی نوسانی در گارنتی‌ها، تغییر تشکیل آبگونه‌ای گرمایی و با فرآیندهای ایست که در ایگونه‌های این به سطح گارنت رخ می‌دهد. ترکیب آبگونه‌های موجود در منطقه با ترکیب موجود در سنگ با تبلور عامل خارجی (نشت) و داخلی (تجزیه کانال‌های موجود در سنگ) کنترل می‌شود. ظاهری در ژنرائی‌ها چه عضو انتهایی گروسورول نازایر نشان می‌دهد. کنترل کانالهای داخلی و در ژنرائی‌ها چه عضو انتهایی اندراپات افراشنشان می‌دهد، کنترل کانالهای خارجی نقش پیشتری دارند.


شکل ۷ تصویر BSE از اثر ترکیب آبگونه‌ای گرمایی و با فرآیندهای ایست که در ژنرائی‌ها چه عضو انتهایی گروسورول نازایر نشان می‌دهد. کنترل کانالهای داخلی و در ژنرائی‌ها چه عضو انتهایی اندراپات افراشنشان می‌دهد، کنترل کانالهای خارجی نقش پیشتری دارند.
1- عنصر Al عضو عنصر 1- High-Field Strength Element

بنا برای نظر می‌رسد که تجزیه کاتانهای محیطی ممکن است در تأمین بوده و در ایگونهای گرماپی به کننده انتقال می‌یابد.

مورد نیاز جهت رشد گراندنده باشد. هنگامی که ناخالصی در ایگونهای گرماپی، باشد، تجزیه کاتانهای محیطی موجب می‌شود که میزان بوده در ایگونهای گرماپی ثابت جایی کند. با در نظر گرفتن این افراد، سریع تر افزایش ضریب انتزاعی انرژی همرا است. در این مراحل، کننده‌های خارجی نشان می‌دهند در تغییر ترکیب ایگونه‌های دارد.

باردلی و همکاران (141) عقیده دارند که دوره‌های متناوب شارس ایگون در سیستم‌های گرماپی با چشمه در حال است. بدین‌صورت جوشش موجب اکسبیش در ایگونهای افراپی نسبت به گرماپی که همین امر موجب تمرکز عضو انتزاعی انرژی در محلول جامد شده است. گراندنده که در فاصله زمانی بین دوره‌های جوشش رشد می‌کند، میزان گرخول‌ها بالاتری در سری محلول جامد دارد. در این زمان، گرخول‌پی‌های اکسیژن به وسیله مجموعه کاتانهای محیطی پاتین نه داشته می‌شود و میزان Fe3+ در ترکیب ایگون به دلیل کاهش گرخول‌پی‌های اکسیژن، پاتین می‌آید. در اینجا مجموعه کاتانهای محلی به عنوان پاتین‌های فوگاسیت‌های اکسیژن، پاتین می‌آید.

فوگاسیت‌های اکسیژن عمل می‌کنند و میزان Fe3+ /Fe2+ در حد پایین، نگه می‌دارند.

تمرکز بالایی انرژی در سری محلول جامد، با رشد سریع گراندنده و افزایش سریع ایگونهای گرماپی همرا است. [77 و 81] افراپی X-ray و ایگونهای با شوری بالا شرایط را برای افزایش عضو انرژی انرژی در سری محلول جامد گراندنده می‌کند. [47]

کلچیکو و ولی [47] با مطالعه ایزوتوب پایدار اکسیژن و آنتلیش عناصر اصلی در گراندنده‌های سری گراندنده، دو مشکه را برای ایگونهای گرماپی مؤثر در تشکیل گراندنده در نظر گرفتند. به عقیده این محققین، گراندنده دربردارنده مقادیر بالایی Fe3+ /Fe2+ دارای Fe3+ /Fe2+ می‌باشد. مقادیر بالایی Fe3+ /Fe2+ نشان دهنده مشکی می‌گردد و باگردنده آن است که ایگونهای غنی از این ترکیب توده نشته حاشیه‌سازی، برای سریعتر مقادیر بالایی Fe3+ /Fe2+ نشان دهنده تأثیر ایگونهای جوی در
نوع زونینگ گارنت در اسکارهای توده نفوذی فهرست

منطقه بوده و ترکیب آن با آگوئنها مسکنی نقش مهمی در کاهش میزان
نتیجه گاه عضو انتمایی آندرازیت، در سری محلول جامد آوگراندیت ایفا کرده است.
یکی از دلالات ناحیه‌بندی به شکل نوسان در گارنت‌هایی که با تغییرات ناگهانی در
ترکیب شیمیایی هم‌اکنون هستند، ناامیدگی در سیستم دوتوانی گروسوالر آندرازیت
است. فقدهای ترکیب شیمیایی مشخصی از محلول جامد آوگراندیت در دمایها و فشارهای
مختلط توسط عده‌ای از محققان گزارش شده است. برای مشخص‌الساکرهای
۳۰۰ درجه C و فشار بیش از ۰.۵ کیوبار که ناامیدگی در سیستم گراندیت به حدود
۰.۴ زمان تغییرات Fe و Al (شکل ۶) مشاهده کردند که در زمان‌های طولانی
بطری ناگهانی تغییر و جانشین یکدیگر می‌شونند. این می‌تواند ناامیدگی در سیستم گراندیت
را نشان دهد. اما این جانشینی در حاشیه‌های یک در کیفیت می‌شود که نتیجه دلیل تغییر
ترکیب آگوئنها موجود در منطقه هنگام رسیدن بطور مانند مشاهده شده و باشد.

شهرت کانی‌شناسی در اسکارهای شمال شرق جوبان گویای آن است که تغییر در ترکیب
آگوئنها گرمایی و شرایط حاکم بر آنها در زمان‌های متغیر و موجود داشته است. در نمونه‌های
نجات‌های روده، رجگ‌های ایپیدوک و رجگ‌های کوارتز و کلیس در بردارنده فرو
اکتینولیت گارنت‌های رونده را قطع کرده‌اند. هر یک از این دو کلی در فوکاسیون اکسیژن ناامیدگی
خود به وجود می‌آید [۴۵] لذا جریان این دو کلی در اسکارهای شمال شرق جوبان گویای
عدم پایداری شرایط O2 و در نتیجه شرایط آگوئن در منطقه است. تبدیل پروکسی و
تشکیل گارنت نسل دوم نیز دلیل بر تغییر شرایط حاکم بر محیط است. لذا به نظر می‌رسد
ساختار منطقه‌ای گارنتها به دلیل ناامیدگی در سیستم گراندیت آغاز شده و سپس تحت
تأثیر تغییر ترکیب آگوئن‌ها مچیح ادامه یافته است.

ساختار منطقه‌ای و گرادیان دمایی

ساختار منطقه‌ای گارنت تنها به‌طور موضعي و در امتداز شکستگی‌ها در اثر تغییر محلولهای
ناتوانه تغییر کرده است (شکل ۷) و در اثر موارد، ساختار منطقه‌ای در گارنت‌های مطابعه
شده در حد میکرو حفظ شده است. این گویای آن است که بلوهار گارنت تحت تأثیر فرآیند
نشر قرار گرفته‌اند. به‌دبین معنی که سردشدن بلوهار گارنت پس از تشکیل بسیار سریع نبوده.
و گرادیان دمایی بین حاشیه بلور و مرکز آن به وجود نیامده است. وجود شوهده باتی و پرازی کانی‌ها مانند تبدیل برعی از پیروکسنهای در تشکیل نسل دوم گرانیت نیز نشان دهنده کندوبندی یا سردشدن نتواند در فرم‌سازی کانی‌برداری، امکان و انسجام برگشته در حاشیه شکستگی‌ها گروهی حضور و گردش محصولهای در سنگ و امکان و انسجام برگشته در محور آگهی است، از طریق نفوذ توده آذرین و تشکیل اسکالرهاهای دیگر ماهگمایسم و مسافرگر فیزیکی اتفاق افتاده در منطقه است، زیرا در صورت وجود دگرگونه‌ای ناحیه‌ای و یا فازهای اع前者ه بلوتوپیسم در منطقه، تغییرات گرادیان دمایی باعث یکنواختش نمی‌شود. امکان حفظ ساختار منطقه‌ای آن‌ها به ترتیب می‌بود.

برداشت

در اسکالرهاهای شمال شرقی جوین، دو نسل گرانیت همراه با کانی‌های پیروکسنه، کلسیت، کوارتز، ایدیوت، فراکتیون‌های ایدیوت، و اسفن مشاهده‌اند. گرانیتهای نسل نسل دوم در مطالعه میکروسکوپی زونه هستند. گرانیتهای نسل دوم از نوع آندرادیت بوده و همسانگرد هستند.

تجزیه نفط‌گرایی SEM که به‌منظور تعیین نوع ساختار منطقه‌ای بر گرانیتها نسل اول اسکالرهاهای شمال شرقی جوین، انام شده‌اند که گرانیتها، دارای زونه‌های کانی‌های بی‌نوسانی هستند و یک رنگ بنی‌زونه به‌نوبه خود که نشان دهنده تغییرات تاکه‌ای‌ها در ترکیب شیمیایی‌ها و ماده تشکیل دهنده است. تغییرات تاکه‌ای و نوسانی در مشتاقی و ناحیه‌ای ترکیب شیمیایی زون‌ها، گروهی است که این نوع ناحیه‌های دهنده رشد کالری بوجود نمی‌آمد.

ساسخته منطقه‌ای شدید با نام‌نوشته‌ای در سیستم دوپاتی گروسوال- آندرادیت شروع شده و با تغییر در ترکیب آگهی‌ها گرمایی در اثر جریان‌های هم‌مرفت در منطقه، خروج مداوم آب‌هایی از محیط و ورود آب‌هایی خارجی ادامه یافته است.

گرانیتها نسل دوم در اثر افزایش O2 در محیط و با کاهش دما از بلورهای پیروکسنه به وجود آمدند.

دوره‌های متغیر جریان آب‌های در سیستم حاکم بر اسکالرها، می‌تواند با دوره‌های جوشش همراه باشد. پدیده جوشش سبب افزایش O2 شده و موجب افزایش آنرداریت در سری محلول جام از افزایش دمای و در فاصله زمانی بین این دورها عضو انفجاهی گروسوال به دلیل کاهش O2 افزایش می‌یابد.

ساسخته منطقه‌ای گرانیتها به طور موضعی در اثر نفوذ آب‌هایی از بین رفته است. اما این تغییرات تنها محدود به اطراف شکستگی‌های است.


نوع زونینگ گارانت در اسکارپهای توده نفوذی قهرود ...

61