Abstract: Two types of tungsten mineralization have been recognized in southwest of Astaneh: 1. Stratabound type at Bamsar with calcareous schists and siliceous tuffs as host rocks, 2. Quartz-tourmaline vein type at Nezamabad, Revesht and Fizaneh hosted in quartzdiorite-granodiorite intrusions. Scheelite is the main tungsten ore mineral in both types. Generally, two distinct REE patterns are observed in the scheelites from the region: Nezamabad, Revesht and Fizaneh patterns have a convex feature varying from Eu-free to highly negative Eu anomaly, having high Na and ΣREE contents. The samples are enriched in HREE. Bamsar type REE pattern has lower ΣREE and Na, a relatively flat feature and small to large positive Eu anomalies. The samples are enriched in LREE. According to the REE trends, presence of high-temperature minerals, exsolution textures, presence of organic and graphitic parts, the two types of mineralization share a high temperature and reducing environment, but some differences lie in REE controlling processes. Surface absorption at Bamsar and mixing of complexes mechanism at Nezamabad, Revesht and Fizaneh control the REE patterns. Therefore, it can be concluded that the origin of REE in scheelites in the mineralized areas of Bamsar, Nezamabad, Revesht and Fizaneh share the same source and the differences in ΣREE result from the influence of host rocks in the areas with vein-type mineralization.

Keywords: Rare earth elements, Scheelite, Stratabound, Quartz-tourmaline vein, Arak, Iran.
مقاله عنصر خاکی نادر در شنلیت‌های ذخایر تنگستن جنوبغرب آستانه اراک

محمدرضا، زهره فردین دوست، جیسون هرین

1- بخش زمین‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس تهران، ایران
2- دانشکده علوم زمین دانشگاه آذربایجان غربی، بندران Instructor

mghaderi@modares.ac.ir

(دریافت مقاله 87/2/70، نهایی پذیرش 87/2/12)

چکیده: دو نوع کانی‌های تنگستن در جنوبغرب آستانه اراک شناسایی شده است:
1- نوع استراپتاید در پاسار با سنگ میزانی کالکسیت و توف سپیسیک ۲- نوع با رگه
کوارتز- هنرمالیون در نظام آباد روشت و فیزیا با سنگ میزانی کوارتزپوریت- گراتسپورت به
REEn در شنلیت‌های ناحیه دیده می‌شوند. نوع نظام آباد روشت و فیزیا که شکل خمیده داشته و از بدن آنوژی
تا دارای آنوژی با شدت منفی Eu تغییر می‌کند و Eu 

باین‌تر با شکل REEn نمودنها از HREE غنی شده‌اند. نوع REEn با اسم دارای REEn

مسطح و آنومالی متیت شکاف از Eu تغییر می‌کند. پسندیده‌ای که بزرگتر غنی LREE

موجب این شد که تا کانی‌های هر دو نوع می‌توان حجیب و دمای بالا رخ دهد ولی تفاوت‌های

۲ REEn یا دارای REEn گرایش شکاف‌ها و در نتیجه حاسای تنگستن، در مناطق کانی‌سازی

با سر، نظام آباد روشت و فیزیا بکسان بوده و اختلاف‌ها موجود در REEn ناشی از تأثیر

ستگهای میزان مناطق کانی‌سازی نوع رگه‌های است.

واژه‌های کلیدی: عناصر نادر خاکی، شنلیت، استراپتاید، رگه کوارتز-تورمالین، اراک.
مقدمه

در جنوب غرب استان اراک مناطقی وجود دارد که از دو نوع کانال‌های تکنست نفیس با پتانسیل بالا تشکیل شده‌اند و در گستره جغرافیایی ۴۰°۰۲’ تا ۴۱°۰۶’ طول شرقی و ۲۹°۳۳’ تا ۳۰°۳۳’ عرض شمال قرار گرفته‌اند. نوع اول آن‌ها در منطقه بامسر و نوع دوم آن‌ها در منطقه آباد، روش و قیمت‌های گرمایش در جنوب غرب استان اراک واقع شده‌اند. منطقه روشن در ۳ کیلومتری جنوب غرب استان اراک واقع شده‌اند. منطقه روشن در ۳ کیلومتری شمال شرق بامسر و منطقه قیمت‌های گرمایش در ۲ و ۷ کیلومتری شرق بامسر قرار دارند. شلتنی کالی اصلی نفیس‌ترین در هر دو نوع است. به منظور بررسی ارتباط کانال‌هایی که در این دو نوع، بررسی‌های روی عنصر شلتنی، نادر شلتنی‌های منطقه کانال‌هایی سوخت گرفت که مقاله حاضر نتیجه‌گیری به‌دست آمده از این بررسی‌هاست.

زمین‌شناسی ناحیه مورد مطالعه

ناحیه مورد بررسی در زون سنتنجر-سیرجان و زیرپوش با درک‌گشکی پیچیده (۱ و ۲) قرار دارد. پیچیدگی ناحیه تا به مرزهای مربوط به پالوزونیک بوده که بین رود فرما و توندش در جنوب غرب ناحیه رخ داده است. نهایی یا پالوزونیک بیشتر از مارپیچ و متانویبل همراه از دویمیت (مرمری‌شده) تشکیل شده‌اند که با واحد آتش‌نشانی‌های انسانی‌های -روسی در پی‌مرنی‌سازی به‌صورت هم‌سیب و پیوسته پوشیده می‌شوند. واحد نامبرده‌ای از عکس و دوم‌پرکی ناکامی‌های نهایی به‌وجود می‌آید.

قبل ملاحظه‌های از ماسه‌سکانی‌های کوارتزی ناخالص درگویش حیرت‌آوری از سری‌گون‌دهی دوم‌پرکی کرستالین و اکس کریستالین است. نهایی میوه‌گرفنی‌های (نواحی‌های کامپوزیتی که در بالا) واحد آتش‌نشانی‌های-روسی به پردنی و بخش‌های بالایی آن که دارای فسیل پن‌کراکیون است به پردنی-تریاس نسبت داده می‌شود (۳) و اهداف تریاسی بیشتر در جنوب غرب منطقه با نسبت رخ‌دار متغیر قابل تشخیص‌اند. ۱- مخالفات‌های و ترکیب کانال‌های داشتن شعاع طبیعی و تا حدی کانال‌های بوده، تا رخ‌دار شیب‌سوز درگویش حیرت. ۲- رخ‌دار آتش‌نشانی‌های-روسی و ۳- مرمر که در بعضی نواحی، سنگ‌های کریستالی سفید تا کامپوزیتی کمی دوم‌پرکی نشده رخ‌دار دارد (۴) بالاترین بخش از ریف-درگویش‌های میوه‌گرفنی (نواحی کوچکی درگویش‌های سفید) ساخته، تشکیل می‌دهند و میزان این درون‌پرکی به سمت بالایی این واحد افزایش می‌یابد. واحد نامبرده در ناحیه کشان در محل آبادی تخمیر (شمال شرق ناحیه) با نهایی‌های دوم‌پرکی درگویش‌های آلتیس شیاطین و بلندی، پوشیده می‌شود. آمونیت‌ها در این نهایی شیاطینها (کره
شیءت به سازند بادام داشته و تحت تأثیر درگونی ناحیه‌ای (قارقرن‌هن‌د) دارای سن نواده‌ای [5] و ساقر این حیاتی است که سن‌های سه‌زهای همان، ترسیم Palaeozoic - سفیدی‌نگار شریفی‌کنکار از است. زجرای سنگهای درگونی مارکس که سن آن از پرین تا زوراسیک است. در اطراف شریف‌کنکار شریف‌کنکار دو طرف شریف‌کنکار و پیشرونه خاوه درهنگ‌های کرانه‌ای بوشیده می‌شود [3]. کلیه نواده‌ها در اثر درگونی ناحیه‌ای در جه رخساره شیب‌سنگ درگونی شده‌اند. در اثر نفوذ نواده‌های نظام‌های باد - سالمند (کمیکلส‌برونجر) در این مجموعه درگونی شده، علاوه بر ایجاد هاله درگونی مجاوری، همان ناشی از نفوذ نواده‌ها در جه درگونی را پدید می‌دهد. در حوضه ناحیه‌ای دارای گونه‌های سویپت نسبی، در ریخت‌سئسی همه‌زمان به دیگر سلسله‌ای، منابع، سلسله‌ای و کوارترزیه‌بری تغییر تا 1 میلی‌متر. به شیاغ شریف‌کنکار، درگونی نواده‌ای به رپترزیه‌بری مربوط می‌شود [7]. مقاطع بین‌رودی کلیی این نواده شناخته می‌شود. در این سنگ‌های شریف‌کنکار، می‌تواند تغییر شریف‌کنکار به گونه‌های نورهای زمین‌ساختی به نمایه سنجی قرار دهد (که شامل کوارترز، کوارترزیه‌بری و بوتینت هستند). نبود کوارترز، شریف‌کنکار، در ناحیه‌ای راه اندازی و ارتفاعات بلند منطقه را تشکیل می‌دهند. نگ رته‌های گونه‌های نورهای زمین‌ساختی از نواده‌های کوارترزیه‌بری و نورهای گونه‌های نورهای زمین‌ساختی به شکلی شمار کوارترز، در ناحیه شریف‌کنکار، پلیژوکلاژ (سری‌رسی) به ناحیه‌ای به ساختار، فلسیک نکل، بوتینت و آمیگبیول شده به ترکیب، گونه‌های نورهای زمین‌ساختی به نمایه‌های این سنجی قرار دهد (که شامل کوارترز، در ناحیه شریف‌کنکار، پلیژوکلاژ و بوتینت هستند).
مقاله عنوان‌های نادر در شاتیت‌های…

و شیب آنها ۴۵ تا ۸۰ درجه به سمت شمال شرق بوده و ضخامت‌های متفاوتی داشته‌اند.

[۱] کاستنگ این مناطق کانی‌سازی دارای کانی‌های شاتیت، کالکورپیت، ارسلتون‌پیت، بیسمونیتیت، بیسمونیت خالص، پریت، پیریت اسفالتی، کالکورپیت و کانسبریت است [۲]. شاتیت همراه کوارتز تجمع بیشتری نشان می‌دهد، اما هرماه نورمال‌های هم دیده می‌شود. دخترانه‌نشان نظام آباد در حدود ۸۰۰۰ تن با عیار ۲۲ درصد برآورد شده است [۳].

شکل ۱ نقشه ساده‌شده زمین‌شناسی ناحیه جنوبغرب آستانه اراک که مناطق مورد مطالعه‌روی آن مشخص گردیده است (اقتباسی از [۴]).

آباده‌سازی نمونه‌ها و روش اندازه‌گیری

دانه‌های شاتیت مربوط به ۱۳ نمونه کانی‌سازی شده از ذخایر تنکستن بامسر، نظام آباد، روستت و فیزانه با لامب فرابنس جداسازی شد و سپس دانه‌های مذکور در رزین سیلیکات داده‌شدند. نمونه‌های انتخابی از مناطق مورد بحث شامل: بامسر (۲ نمونه)، نظام آباد (۲ نمونه)، روستت (۲ نمونه) و فیزانه (۲ نمونه) بود. در که چون در هر یک از این مناطق تحقیق به‌نوع کانی‌سازی مشاهده می‌شد، لذا از یکه‌های متفاوت ره موردی، نمونه‌های برداشت شد. این نمونه‌ها به ترتیب با کدهای B، F و R نامگذاری شدند. عنصر‌های نادر و نیز تعدادی از عناصر کم‌باب نمونه‌های شاتیت توسط یک طرفین سنج جرمی پلاسمایی زوجی نقدهای MicromassPlatform (LA-ICP-MS) لیزری در دانشکده علوم زمین دانشگاه اوتخت هند به‌صورت درجا و با روزنه‌هایی به شعاع ۵۰ تا ۱۲۰ میکرون تجزیه شدند. لیزر از ...
193 nm Ar-F excimer نوجبازمینهای آنتیزیکی دقیقه‌ای مطلقی لاگریج و همکاران [10] صوت گرفت. Cu به عنوان BCR-2G استاندارد داخلی بر حسب ماده مرجع سیلیکانه 612 NIST و نیز استاندارد شیشه سلامان زمین‌شناسی آمریکا برای تضمین درستی تجزیه‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. سیگنال متوسط به‌دست آمده برای تمام اندوزگیره‌های انجام شده بالاتر از حد تعیین‌شده انحراف معیار اندوزگیره‌های زمینه (حدود 10 برای) بوده است و نیز منشأه شده به‌صورت تصادفی دیده می‌شده براي تمامی عناصر حداقل 10% با مقادیر پذیرفته شده تقاضا دارد. همچنین، با استفاده از دستگاه ریزگرمانه الکترونی معلوم که تمامی نمونه‌های آنتیزیکی شده شیلیت، با یک REE مقدار کم رقم‌زمین و نیز مقادیر بسیار کم مولیبدن (حاکی از مقدار کم پوپیت) هستند. برای بررسی احتمال وجود ناخالصی، مقادیر شلیت‌ها نیز مورد اندوزگیری قرار گرفتند که در تمامی نمونه‌ها، دارای مقدار نزدیک به یکی‌سانی جدا تشخیص دستگاه بودند.

نتایج


الگوهای نمونه‌های نظام آباد، روست و فیزانه از الگوهای فماقی آنومالی تا دارای آنومالی شدید (Eu/Eu* = (SmN × GdN)/Eu* = (NL Ce/Lu) منفی 5). Eu* = (SmN × GdN) عنصر در هر REE در شناخته شده (نسبت 0.99-0.99) با چشمه‌پوشی آنومالی. Eu. این الگوها شکل‌های محدق (محدود) دارند. الگوهای نمونه‌های شلیتی نظام آباد، روست و فیزانه را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد. نمونه‌های فیزانه، با سه شکل پایه‌ای، دارای REE و Eu بالاترین بوده و حداکثر تعداد الگوی آنها در است. در حالی که نمونه‌های نظام آباد و روست چنین جذب از الگوهای REE و Eu نمودارها بی‌پداست، دارای REE و Eu گسترده‌شده از آنها به سمت Er و Ho تا همیلی دارد.

الگوهای نوع باسمن دارای REE پایه‌ای، شکل مسطح و آنوسی مثبت کوچک (Ce/Lu = 0.19-0.23) REE، این نمونه‌ها از (Eu/Eu* = 0.74) REE است.
بیانات و بررسی
به نظر قابل توجه و همگرایی [12] زمانی که Eu فقط به صورت $^{151}$Eu در شاهjuries حضور دارد، اگر REE بر اساس موقعیت (شامل Gd و Sm) در شلیکت کم باشد، تمایل REE به میزان Na در شلیکت کم است، در نتیجه...
شلیلیت دارای آنومالی مثبت Eu است. در صورتی که مقدار Na در شلیلیت افزایش یابد، تمرکز Eu و منجر به تغییری در ترمکز Eu و Sm Eu/Eu* و ΣREE اندوز انومالی Eu کاهش می‌یابد. نمودارهای سدیم در مقابل (شکل‌های 3 و 4) نشان می‌دهد که با افزایش سدیم، تمرکز Eu و Sm (شامل ΣREE) افزایش یافته و باعث افزایش انومالی صافی Eu می‌شود. این مطلب در ابعاد یک دانه شلیلیت ΣREE هم قابل مشاهده است. به طوریکه تغییرات سدیم در زمان رشد بلور باعث تغییرات ΣREE مقدار آنومالی Eu شده است (شکل 5).

شکل ۳: تغییرات سدیم در مقابل ΣREE نمونه‌های شلیلیت بخش‌های کانی‌سازی‌شده منطقه مورد مطالعه.

شکل ۴: تغییرات سدیم در مقابل آنومالی Eu نمونه‌های شلیلیت بخش‌های کانی سازی‌شده منطقه مورد مطالعه.
شکل ۵ تأثیر تغییرات فراویت سدیم بر $\text{REE}^{3+}$ و مقدار آنومالی Eu در این بلور مقدار سدیم از مرکز Eu به اطراف زاید می‌شود و همگرایی این افزایش، میزان $\text{REE}^{3+}$ در افزایش می‌یابد. (D)

الگوی آنومالی Eu نمودن‌های شنلیت با اشکال کره‌ای آنومالی مشتاق Eu نشان می‌دهد. در این کمترین $\text{REE}^{3+}$ مقدار مبناگیرن سدیم، Gd و Sm در هستند که بر اساس آنچه در بالا ذکر شد، این Eu به صورت دو طرفیتی است. بررسی شده‌های درک‌بندی توسط غزیبیور معادن [A] در کوارتز، گارنت و کلینزونیت لیته‌ها و زگ‌های گارنت در شش بلور و اسکارنی در اثر معدن باسر، نشان داد که ته‌ها یک نوع شاره‌های CO$_3$ از جمله کانی‌های شده و دما همگن شدن شاره‌های درک‌بندی از نظر $250 \pm 400 \text{و درجه شوری} \pm 3$ تا ۲۰٪ است. حضور ایفته‌ای نامیخته و کانی‌های با دما یا بالا مؤثر این دمای NaCl از نظر می‌باشد. حضور شیسته‌های کربنی در سیب این محیط احیا شده است. [۱۲] در نتیجه در این منطقه حضور دو طرفیتی حضور دارد Eu در دمایه پیش از $250 \text{و} % > 500$ با دو طرفیتی احیا تشکیل می‌شود. (E) نشان داد که این منطقه در نتیجه در این منطقه دمای بالای تکامل کانه و محیط احیا این نتیجه را تأیید می‌کند.

به نظر شمعانیان اصفهانی [۱۴] در نظام آباد با وجود وفور کانه ارسنیپیتی که بیانگر حضور آن از موجب است. کانه‌ریزی و لکریزی رخ نداده است که برترنده این آنیلی Eu اکسیژن است. زیرا لکریزیت در فوگاسیتهای بالایی اکسیژن تشکیل می‌شود. در نتیجه در منطقه نظام آباد به دلیل پایین‌ترین در شکل شده است. همچنین شنلیت از محول‌های با اسیدهای پایین و محیطی کلسیم بالا تشکیل می‌شود، در صورتی که نهشت و لکریزیت نیاز به اسیدهای بالاتری دارد. وجود پس‌حکا و هنگامی فاصله کننده که در نهشت و لکریزیت نیاز به اسیدهای بالاتری دارد. وجود پس‌حکا و هنگامی شنلیت توسط افزایش می‌شود. فاصله کننده به همراه شنلیت در منطقه کننده مورد صحبت که رنگ‌های شنلیتی در نظر می‌باشد. منطقه کانه‌سازی ۱۵ رنگ آنها این سیلیکونی را تایید می‌کند. دلیل دیگری بر پایین‌بردن فلورسنس شکل نشان نشان داد که این منطقه چانه‌سازی مورد مطالعه که رنگ‌های شنلیتی در نظر می‌باشد. منطقه کانه‌سازی ۱۵ رنگ آنها
Exhalative
مطالعه عناصر خاکی نادر در شلیت‌های …

پسین، عناصر فلزی از رس‌ها، سیلیس کلوتی، مادرالین‌های آلی خارج و به صورت ترکیبات محلول وارده انجام شده و در نقاط مورد تقاضا و ترکیبات محلول هم گرفته شده‌اند. نمودار ترکیبات محلول به برابر لایه‌های آگهی و سطح‌های شرایط مختلف عناصر با گذشت زمان بیشتر می‌گذرانند، از کنار دارای این خواص، ترکیبات محلول در آگهی‌های رس‌دارهای دیگر و در پی سطح و ترکیبات محلول سیلیسی هستند. برخاسته‌های درست از مدل‌های محلول‌های گرمایی متغیر ترکیب و ترکیب عناصر کالی‌های فلزی شده، به طوری که انسان این کالی‌ها افزایش یافته و به همراه و حتی صدها میکرون رسیده است.

در مختصات نظام‌های آب‌آلومینیا (ب) و ره‌آلومینیا (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات هیدروکسید (ب) و ترکیبات H

5-2 Uplift
پرداخت

در شلیت‌های دخاب تنگستن جنوبغرب استان‌های اراک و مشهد می‌شوند که REE
عبارتند از: دخاب رگه‌های نظام‌آباد، روشت و فیزانه و نوع دیگر استخوان‌بندی با خار
شکل خمیده (محمد). REE با چر و فاقد انومالی آن دارای انومالی شدید منفی Eu
بوده و از REE غنی شده‌اند. رگه‌های REE با پایین‌تر شکل مسطح و انومالی مثبت کوچک
تا برگ Eu غنی شدند.

در هر دو نوع کانه‌زایی، به دلیل حضور کانی‌های با دمای بالا (بیشتر از 250 °C) مانند
شلیت و کاسپیریت و حضور بافت‌های ناحیه‌ای کانی‌های غازی، در هر دو نوع کانه‌زایی کربن در
حضور شیسته‌های کربن دار در منطقه با چسب شکل گرفته و نیز
بودن محیط است. در چنین شرایطی Eu فقط بهصورت دوپراینی وجود دارد.

علي‌رغم وجود شرایطی که از دمای کانه‌زایی در هر دو نوع استخوان‌بندی و رگه‌های
دیده نشده که REE با دمای بالا ناشی از آن دیده از مانند دیده است.

در REE با دمای بالا ناشی از آن دیده است. زیرا انرژی نادر ناصرگر بوده و در
از مطالعات بالا می‌توان نتیجه گرفت که خاصیت و REE در هر دو نوع کانه‌زایی استخوان‌بندی و
رگه‌های کانی‌های با دمای بالا انومالی تنگستن در توده‌های گرانبندی منطقه، مطالعات انجام
شده حاکی از آن است که این توده‌ها می‌توانند خاستگاه تنگستن باشند.

تشکر و قدردانی

از اقایان دکتر نعمت‌الله رشیدزاده عمران به حاضر راهنمایی‌های ارزش‌ده‌اند در مطالعات و
دکتر محمدرضا قربانی به دلیل کمک در مطالعات نتیجه‌گیری و سیاسی‌گرایی می‌شود.

مراجع

[۱] مسجدی م، سهندی م. "کناره‌کننده بیانگرفته‌های سندنی-سیرام‌دان نسبت به شناسی و
معنی‌زایی زیرنبشته‌های جدید در آن"، فصلنامه علمی- پژوهشی علوم زمین، سال هشتم، شماره
۲۲-۱۵ سال (۱۳۷۸) صفحه ۳۱-۴۹-۲۸-۲۵


Ghaderi M., Palin J. M., Campbell I. H., Sylvester P. J., "Rare earth element systematics in scheelite from hydrothermal gold deposits in the Kalgoorlie-Norseman region, Western Australia", Economic Geology 94 (1999) 423-437.


