Archive of SID

سومین همایش ملی کوهشناسی و بلورشناسی انجمن بلورشناسی و کانی شناسی ایران
3rd National Symposium of Gemology and Crystallography of Iranian Society of Crystallography and Mineralogy
دانشگاه شهید بهشتی

بررسی امکان رشد بلور آندرادیت طبیعی به عنوان دمانتوئید سنتتیک

پریسا ماله میر*، دانشگاه خوارزمی، parisa_malehmir@yahoo.com

دکتر شهریار محمودی، عضو هیئت علمی دانشکده زمین شناسی،دانشگاه خوارزمی

دکتر فریبرز مسعودی،عضو هیئت علمی دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

مقدمه

در این تحقیق برای اولین بار مطالعات پترولوژی تجربی به طور عملی در دانشگاه خوارزمی به کار برده شده است. در این راستا از توان علمی بخش های دیگر دانشگاه مانند شیمی و از تجربه صنعتکاران کشور استفاده شده است.

به منظور انجام آزمایش ها، از آندرادیت های بردسیرکرمان را به عنوان هسته در رشد گارنت استفاده شده است.

روش مطالعه

۱- بررسی روش‌های موجود برای سنتز گارنت با تکنولوژی در دسترس در آزمایشگاه
۲- طراحی و ساخت یکی از مدل‌های رآکتور مناسب با حجم آزمایشگاهی
۳- انجام آزمایشات و بهینه سازی شرایط

بحث و نتیجه‌گیری

پس از بررسی روش های متداول رشد بلور، از آنجا که دمانتوئید یک گارنت است، مناسب ترین روش رشد آن، هیدروترمال تعیین شد؛ که در آن از یک رآکتور فولادی استفاده می شود. ساخت چنین دستگاهی که در شرایط دما – فشار بالا کمترین تنش را داشته باشد، مستلزم انجام محاسبات فیریکی و متالوژیکی است. این دستگاه برای اولین بار در بخش زمین شناسی دانشگاه خوارزمی ساخته شد و لذا تصمیم گرفته شد از تجربه صنعتکاران کشور استفاده شود. پس از تحقیق در مورد جنس مناسب و تهیّه ی نقشه، رآکتور در کارگاه های تراشکاری و فلزکاری ساخته و آماده ی انجام مراحل آزمایشگاهی شد. در این راستا به جنس و مقاومت راکتور بر حسب میزان فشار و حرات تقریبی و نوع واکنش های احتمالی شیمیایی توجه شد. در ادامه برخی اصول بکار رفته در ساخت راکتور آمده است.

باید مادّه ای انتخاب شود که در مقابل خوردگی مقاوم باشد. همچنین برای جلوگیری از تنش در مقابل دما و فشار، باید از فولاد نرم (یعنی فولادی با ترکیب مناسب و مقاوم در برابر خطر انفجار) استفاده شود.

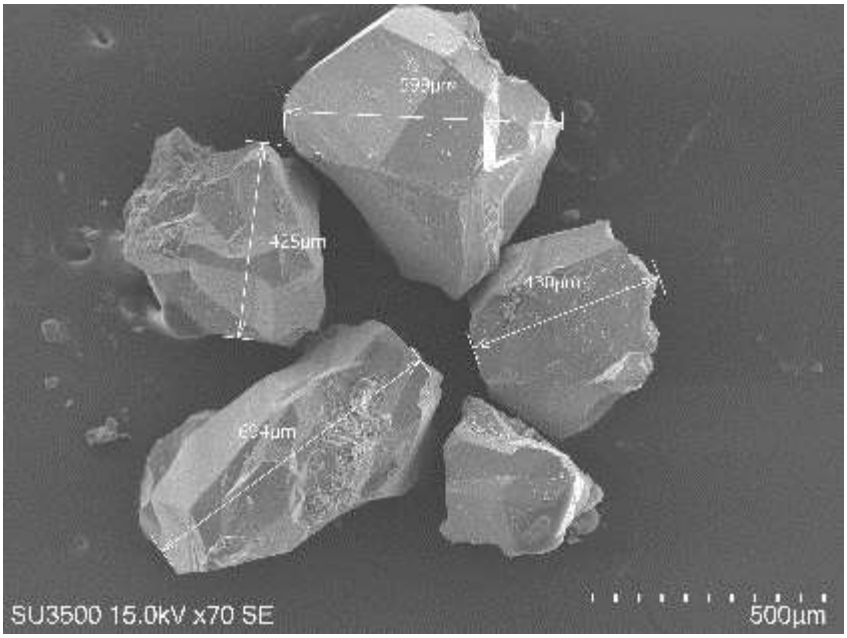
www.SID.ir

Archive of SID

برای این آزمایش، که به روش محلول گرمابی انجام شد، دو سری مواد مورد استفاده قرار گرفت که شامل محلول های اسیدی و کلریدی شامل عناصر شرکت کننده در ترکیب کانی و مواد خوراک بود که به عنوان هسته های اوّلیّه استفاده شدند. کلریدکلسیم ($CaCl_2$)، کلرید آهن ($FeCl_3$)، کلرید کروم ($CrCl_3$)، پودر سیلیس (SiO_2) با مش ۲۰۰۰، اسید سولفوریک (٪۹۸ /Mol ۱۸) به عنوان مواد اولیه مورد استفاده قرار گرفتند.

پس از تهیّه ی محلول های اسیدی، با توجّه به اینکه در توضیح روش هیدروترمال گفته شده؛ باید ۸۰٪ حجم محفظه پر شود، و از آنجا که حجم درونی رآکتور $62/28\ cm^3$ بوده، ۵۰cc از محلول درون رآکتور ریخته شد.

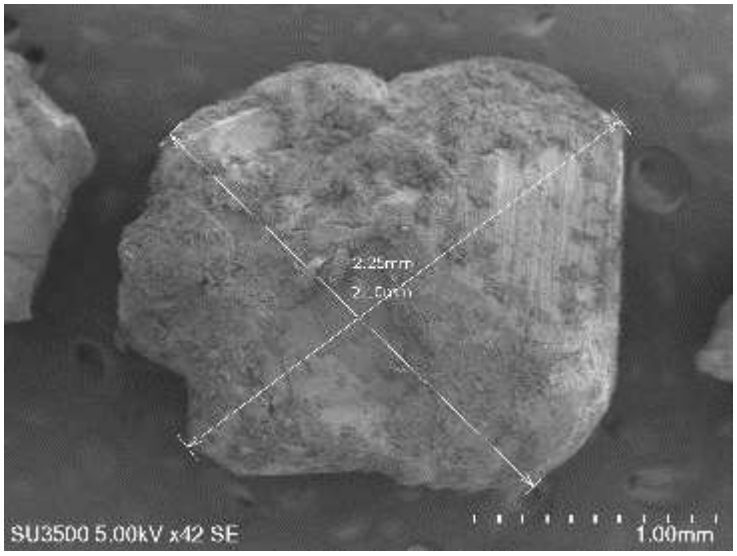
نمونه ها به مدت یک هفته در رآکتور تحت دمای حداکثر ۲۵۰ درجه ی سانتیگراد قرار داده شدند. فشار لازم برای این آزمایش هم در اثر بخار شدن محلول تأمین شده (۱/۵ kbar~) در طی این مدّت دمای هیترها به صورت جداگانه، هر روز دو نوبت به وسیله ی دما سنج لیزری اندازه گیری و ثبت شد. با توجه به عدم دسترسی به دماسنجی درون راکتور، مبنای حرارت آزمایش دمای اندازه گیری شده توسط دما سنج لیزری از بدنه راکتور در نظر گرفته شد. به دلیل زمان طولانی آزمایش و رسانایی بالای فولاد، به نظر می رسد دمای اندازه گیری شده از سطح بیرونی راکتور بسیار نزدیک دمای درونی آن باشد.



تصویر SEM مربوط به بلورهایی است که به عنوان هسته در آزمایش رشد بلور انتخاب شده‌اند

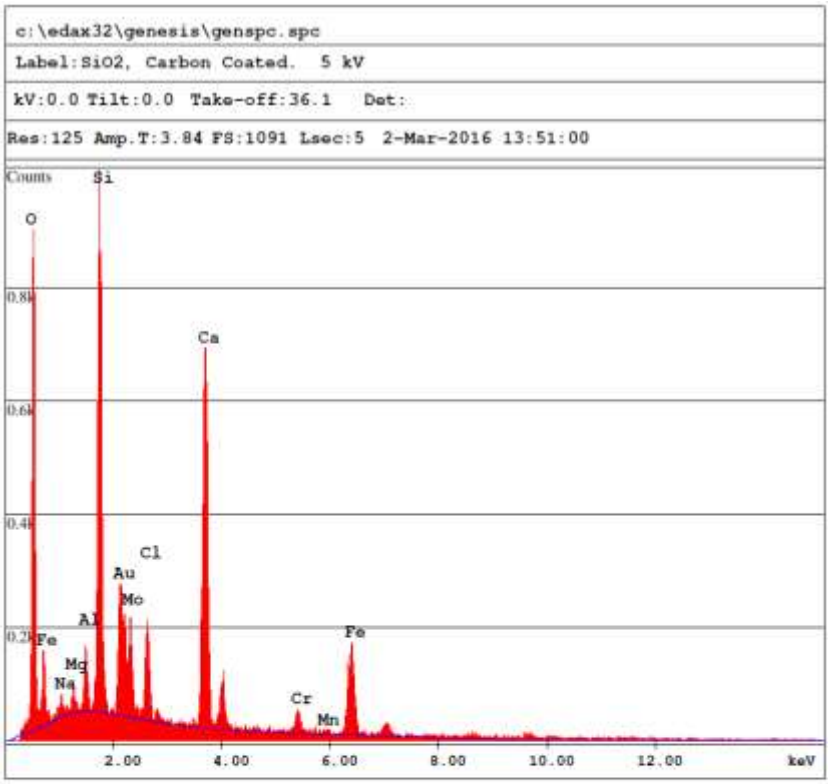
www.SID.ir

Archive of SID



تصویر SEM مربوط به بلور درشت ۵۹۹ میکرومتری است که ابعاد آن به وضوح نشان دهنده ی میزان رشد این بلور است.

جدول ۱- تجزیه ی شیمیایی بلورها پس از آزمایش، حضور کروم (Cr)، نشانگر رشد هسته ها به عنوان گارنت دمانتوئید است.



www.SID.ir

Archive of SID

منابع

رضوی،م.،(۱۳۸۳)، کانی شناسی سیلیکات‌ها، ، ایران، چاپ دوّم۱۳۸۸، انتشارات دانشگاه تربیت معلم، ص ۹۳-۸۹.

هال، ک.، (۲۰۰۰)، راهنمای مصور و جامع سنگ های قیمتی، ایران، چاپ دوم ۱۳۹۰، ترجمه ی محمد حسن عرب اسدی، انتشارات پازینه، ص ۶۲-۵۸.

References

Amithauer, G., Rossman G.R., (1998), The hydrous component in andradite garnet, *American Mineralogist Journal., vol. 83, 1998, p.p. 835-40.*

Byrappa, K., Ohachi, T. (Eds.), (2003), Crystal Growth Technology, *WISLEY, chapter 1, p.1-13, chapter 17, p.p. 561-7.*

Dana, J .D., (2007), Manual of Mineralogy. *21st Edition, Revised. New York, John poblesherwally*

Feigelson, R. S., (2004), 50 years of progress in crystal growth, *Journal of Crystal Growth, Vol. 264, xi-xvi.*

Hanni, H. A., (1987), Garnets- A colorful gemstone family, *Swiss Watch &Jewerly Journal., No.5 , p.p. 691-4.*

Deer, Howie, Zussman, (1966), An Introduction to the rock forming minerals, *WISLEY , p.p. 40-9.*

Jayaraman, A., (2000), Science of gems, A brief overview of gem materials: Natural and synthetic, *Current Science Journal ., vol. 79, No. 11, , p.p. 55-65.*

Kareiva, A., (2011), Aqueus Sol-Gel synthesis methods for the preparation of garnet crystal structure compounds, *Materials Science Journal., vol. 17, No. 4, , p.p. 428-37.*

Klein, K. & Hurlbut, K. S. (1906), Manual of Mineralogy, *p.p. 490-3, 662-3, 670-1, 676.*

Masoudi, F., Mehrabi, B., Mahmoudi, Sh., (2006), Garnet (almandine-spessartine) growth zoning and its application to constrain metamorphic history in Dehsalm Complex, *Iran-journal of science .Vol.17, No. 3.*

Nassau, K., Nassau J., (1980), Crystals (Growth, properties and Applications) 2, *SPRINGER, chapter 1, p.p. 1-50, 56.*

O'Donoghue, M., (2006), Gems (Their sources, Descriptions & Identification), *ELSEVIER, sixth edition, part II, chapter 11, p.p. 195-237.*

Revell Phillis Wm., Talentsev A.S., (1996), Russian demantoid, Czar of the garnet family, *Gem & Gemology Journal, Summer, Vol. 32, No. 2, p.p. 100-11.*

Stokton, C. M., Manson, D. V., (1985), Apoposed new classification for gem quality garnets. *Gem & Gemology Journal, Vol. 21, No. 4, p.p. 205-18.*

White, E. A. D., (1962),The synthesis and uses of artificial gemstones, *Endivour Journal.*

www.SID.ir