بررسی ترمولومینسانس بلور KBr به همراه ناخالصی های Li و Ti

حاجی علی ابراهیم [۱]؛ شاه ملکی سجاد [۲]

(۱) عضو هیات علمی دانشگاه امام حسین(ع)

(۲) *دانشجوی کارشناسی دانشگاه امام حسین(ع)*

چکیده:

تک بلور های KBr با ناخالصی Li و Ti توسط روش چکرالسکی رشد داده شد. سپس منحنی درخشندگی آن توسط دستگاه TLD (مدل هارشا) اندازه گیری شد و برروی منحنی نتایج نشان می دهد که اثر Li و به همراه آن Ti بر ظهور قله های اصلی تأثیر مستقیم می گذارد.

کلید واژه ها:

ترمولومینسانس، رشد بلور، کوره، چکرالسکی، هالید قلیایی

مقدمه:

به جامداتی که دارای نظم شبکه ای هستند بلور گویند. چکرالسکی در سال ۱۹۱۸م. کشش بلور از مذاب را برای رشد بلور های فلزی مورد مطالعه قرارداد. تک بلورها کاربردهای مختلفی در زمینه‌های اپتیکی و هسته ای دارند. در بعضی از بلورها نواقصی وجود دارد که از نظر بنیادی و کاربردی مورد توجه بوده است. ناخالصی‌هایی که در بلورهای فلزی وجود دارند استحکام آنها را افزایش داده ، رسانایی الکتریکی و حرارتی را کاهش داده و در بلور های عایق خواص نوری آن را شدیداً تغییر می دهد به طوری که اثرات جذب و نشر جدیدی به جای می گذارند[۱].

شرح آزمایش :

تک بلورهای قلیایی به روش چکرالسکی توسط کوره طراحی و ساخته شده در انستیتو فیزیک کاربردی رشد داده شد. ابتدا در مرحله آماده سازی

پودر نمک KBr به همراه ناخالصی Li و Ti با نسبت وزنی معین $LiBr, TiO_2$ توزین شده و به منظور یکنواختی ترکیب حاضر را مخلوط می‌کنیم.

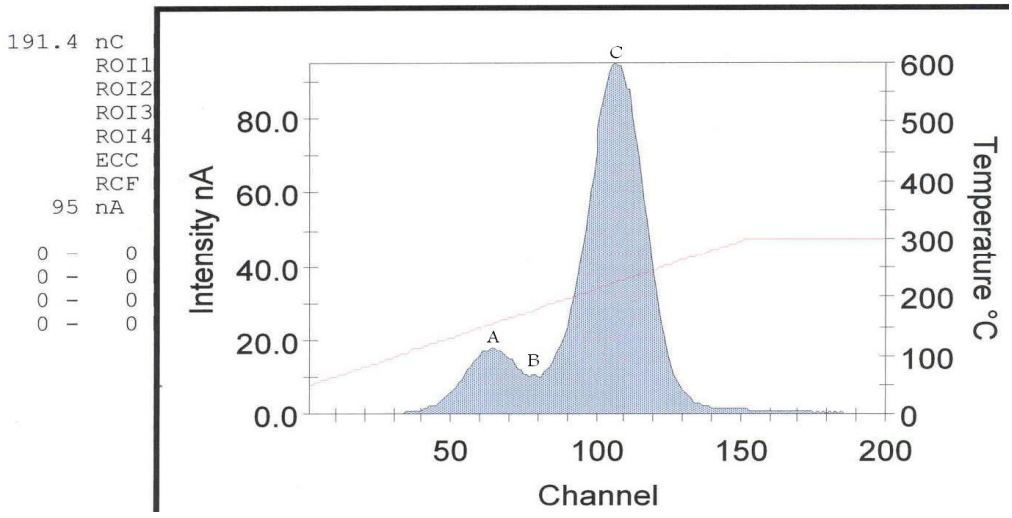
پس از ذوب ماده در داخل کوره به آرامی نطفه (seed) را با سطح مذاب تماس داده و عمل کشش بلور (pulling)را آغاز می کنیم. ابتدا رشد با قطر کم انجام می‌شود تا گردنی شدن (necking) مناسب کسب شود این عمل باعث می شود تا نقائص بلور به حداقل ممکن برسد. پس از عمل گردنی کردن مرحله

افزایش قطر بلور به اندازه مناسب و دلخواه آزمایش شروع شده و تا پایان رشد که همان به اتمام رسیدن و مذاب درون بوته است ادامه می‌یابد. در زیر اشکال مربوط به بلورهای KBr با ناخالصی Li و نیز بلور KBr با ناخالصی Li و Tiرا نشان داده شده است، که این بلورها به روش چکرالسکی رشد یافته اند.

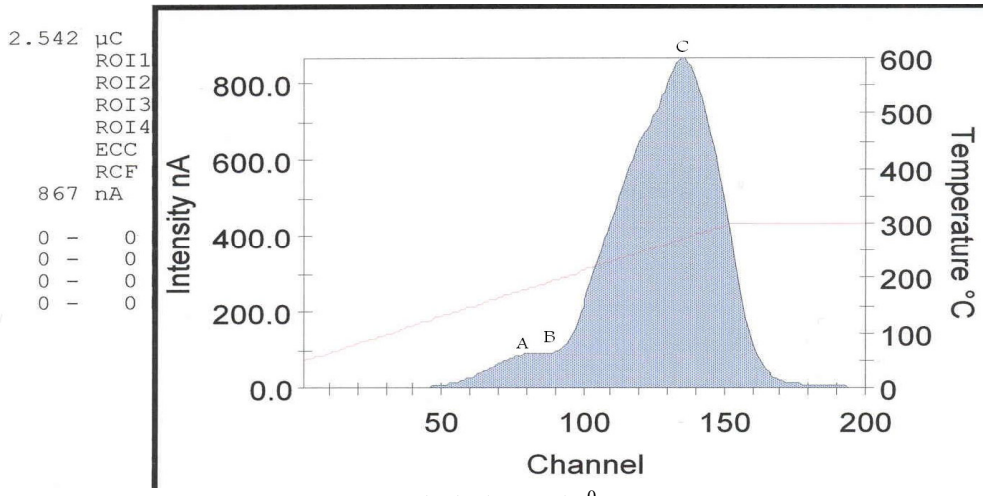
KBr:Li

KBr:Li,Ti

سپس بلورهای رشد داده شده در راستای صفحات شبکه ای به ابعاد مناسب برش داده شدند و منحنی درخشندگی آنها به کمک دستگاه TLD (مدل هارشا) اندازه گیری شد. شکل های (۱) و(۲) به ترتیب مربوط به این نمونه‌های KBr: Li و KBr:Li,Ti هستند



شکل (۱) KBr:Li- 5Gry- 224 ^{0}C



شکل (۲) KBr:Li,Ti -5Gry-250 ^{0}C

از منحنی‌ها بدست می‌آید که:

(۱) سطح زیر منحنی گویای این مطلب است که دستگاه TLD مقدار 191.4nC شمارش کرده است و سه پیک A، B و C را مشخص می کند. بزرگترین پیک (یعنی پیک C) با شدت 95nA ظاهر شده است .

(۲) سطح زیر منحنی 2.54nC می‌باشد پیک B حذف شده (و یا اثرش مشخص نیست) و پیک A شیفت پیدا کرده است و پیک C جابجایی به سمت دمای بالاتر دارد. بلندترین پیک (یعنی پیک C) در867nA خوانده شده است.

همان طور که مشاهده می کنیم با افزودن ناخالصی های(Li و Ti) به KBr برحسب این نمودارها می توان اهمیت ترمولومینسانس این بلور به شرح زیر ارزیابی نمود.

۱- نقش عنصر Li در شبکه بلوری به عنوان مرکز اصلی دام مطرح می شود.

۲- ناخالصیTi به صورت مرکز بازترکیب عمل می کندو برای افزایش حساسیت پاسخ TL موثر می باشد.

نتیجه گیری:

با توجه به آنکه می دانیم محل تشکیل قله‌های TL در ناحیه ۱۵۰ تا ۲۳۰ درجه سانتیگراد ازنظر خواص دزیمتری مناسب است بنابراین از.مقایسه منحنی‌ها می توان افزایش حساسیت پاسخ دهی این ماده برای تابش یونیزان گاما را نتیجه گرفت که از نظر خواص دزیمتری مناسب می باشد[۲].

مرجع :

[1] Brice James Coble," Crystal Growth processes " (1986).
[2] S.W.S. McKeever, "Thermoluminescence of Solids" (1988).