



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

وابستگی ساختار منحنی درخشندگی به غلظت مواد تغلیظ در $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si}$

Phosphor (LiF : منیزیم, مس, سدیم, سیلیس, فسفر)

چکیده

وابستگی ساختار منحنی درخشندگی به غلظت مواد تغلیظ در $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si}$ (منیزیم, مس, سدیم, سیلیس, فسفر) مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه های LiF با غلظت های مختلف تغلیظ کننده ها به وسیله تغییر غلظت های Mg (منیزیم) ($0.1-1.0\%$), Cu (مس) ($0.1-1.0\%$) و NaSi (سیلیس سدیم) ($0.2-2.4\%$) تهیه شد و اشکال منحنی درخشندگی آنها پس از تابش 137Cs تهیه شد. شدت پیک اصلی, اثر قوی بر غلظت Mg دارد. شدت پیک درجه حرارت بالا با افزایش غلظت Cu تمایل به کاهش یافتن دارد؛ Cu , رشد پیک درجه حرارت بالا را مهار می کند. NaSi یک تغلیظ کننده موثر برای به دست آوردن شدت زیاد پیک درجه حرارت پایین و پیک اصلی بود. ترکیب مطلوب تغلیظ کننده ها, $0.6\% \text{Mg}$, $0.8\% \text{Cu}$ و $1.8\% \text{NaSi}$ $\text{mol}\%$ بود. این فسفر دارای حساسیت دو برابر بیشتر نسبت به حساسیت $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{P}$ است.

مقدمه

یک ماده جدید TL, $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si}$ فسفر با حساسیت بالا و ویژگی های خوب محو شدن توسط Doh et al (2,1) ایجاد شد. $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si}$ دارای شکل منحنی درخشندگی مشابه با $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{P}$ است, اما حساسیت نسبی TL برای $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si}$ به اندازه 2 برابر بالاتر از میزان حساسیت $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{P}$ (3) است. از اینرو می توان آن را برای اندازه گیری دوزهای کم به طور موثر به کار برد, اما ساختار منحنی درخشندگی و مشخصات دوزسنجی هنوز به خوبی شناخته شده نیست. Doh و همکاران (1), ترکیبی از تغلیظ کننده های $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si}$ فسفر را انتخاب کردند, اما این ترکیب مطلوب نبود, زیرا محتوای Mg و Cu به صورت همزمان با تغییر دو غلظت تعیین شد.

در این مقاله، اثرات تغلیظ کننده های مخصوص (NaSi، Cu، Mg) در LiF: Mg، Cu، Na، Si Phosphor با استفاده از تحلیل ساختارهای منحنی درخشندگی و شدت های TL به عنوان تابعی از غلظت تغلیظ کننده ها مورد بررسی قرار گرفته است. ترکیب بهینه تغلیظ کننده ها برای این ماده دارای حداکثر شدت TL نیز تعیین شده است.

مواد و روش ها

مجموعه نمونه های مورد استفاده در این آزمایش با دو روش تهیه شد: (۱) با تغییر غلظت یک تغلیظ کننده و در عین حال تثبیت غلظت های دیگر تغلیظ کننده ها؛ (۲) با حذف یک یا دو ماده جانبی در LiF: Mg، Cu، Na، Si، Doh و همکاران (ماده LiF: Mg، Cu، Na، Si دوپ شده (تغلیظ شده) غلظت های ثابت مطالعه قبلی (۱) به عنوان Mg و $0.6 \text{ mol } \%$ Cu، $1.8 \text{ mol } \%$ NaSi. به عنوان تغلیظ کننده تک مورد استفاده قرار گرفت زیرا ترکیب $9\text{H}_2\text{O} \cdot \text{NaSiO}_3$ اضافه شد. نمونه های NaSi توسط تغییر غلظت های دوگانه در محتغلیظ کننده های زیر ساخته شدند: $0.2-1.0 \text{ mol } \%$ Mg، $0.2-1.0 \text{ mol } \%$ Cu و $1.6-2.4 \text{ mol } \%$ NaSi. آخری، دو مجموعه از نمونه ها دارد (LiF: Mg، Cu، Na، Si، LiF: Mg، Si، Na، Mg و LiF: Cu، Mg) با استفاده از تفریق یک محلول در LiF: Mg، Cu، Na، Si Doh et al، مجموعه دیگری (LiF: Mg، Cu، LiF: Si، Na) با افزودن تنها یک ماده جانبی در ماده LiF میزبان ساخته شد. در غیر این صورت، غلظت تغلیظ کننده ها مقادیری بود که توسط Doh et al (۱) استفاده شد.

رویه ساخت برای LiF: Mg، Cu، Na، Si Phosphor به شرح زیر است. یک ماده ی میزبان LiF با تغلیظ کننده های از ترکیبات زیر کاملاً مخلوط شد: $7\text{H}_2\text{O} \cdot \text{MgSO}_4$ ، $5\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CuSO}_4$ و $9\text{H}_2\text{O} \cdot \text{NaSiO}_3$ در آب مقطر. این محلول با یک همزن مغناطیسی ترکیب شد و در یک کوره در دمای 353 کلوین خشک شد. مخلوط مرطوب در یک کوره صدا خفه کن در دمای 1073 کلوین به مدت 30 دقیقه تحت یک جو نیتروژن کنترل شده سوزانده (خاکستر) شد. ماده خاکستر شده در بوتله به سرعت به دمای اتاق خنک شد و سپس به وسیله دست در یک ملات پودر شد تا به اندازه دانه حدود 200 مش برسد.

این نمونه ها در ۱۰ mGy با اشعه ی ^{137}Cs در موسسه تحقیقات انرژی اتمی کره (KAERI) به جز یک نمونه دوپ شده ناخالص، مورد تابش قرار گرفت. از آنجا که این نمونه ها، حساسیت TL کمی داشتند، تابش با دوز بالاتر اشعه ^{137}Cs لازم بود. پس از آن، منحنی های درخشندگی نمونه ها با استفاده از یک قرائت کننده تجار TLD (سیستم ۳۱۰، Teledyne Brown Engineering) کنترل شده توسط یک کامپیوتر شخصی اندازه گیری شد. اندازه گیری ها با سرعت گرمایش خطی 5 K.s^{-1} تا 573 K در یک جریان نیتروژن انجام شدند. شدت پیک منفرد TL به وسیله خروجی نور ارائه شد و با حداکثر ارتفاعات پیک TL برآورد شد.

منحنی درخشندگی $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si Phosphor}$ را می توان به وسیله روش سفید سازی حرارتی به سه بخش تقسیم کرد: شکل ۱: پیک های دمای پایین، پیک اصلی با حداکثر دامنه در منحنی درخشندگی و پیک درجه حرارت بالا در انتهای پیک اصلی. ارتفاع پیک با دمای بالا به عنوان ارتفاع پیک TL در 518 K محاسبه شد. تنها یک پیک TL در دو منطقه کم دما به دلیل مشکل در جداسازی پیک ها در نظر گرفته شد.

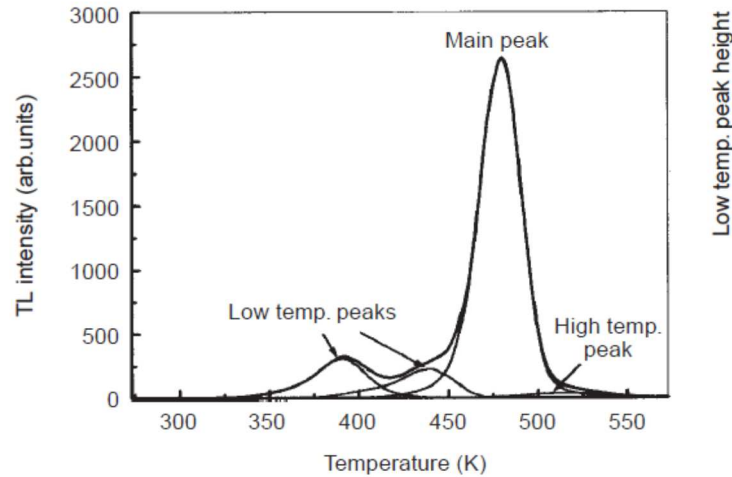
نتایج و بحث

تغییرات غلظت یک ماده تغلیظ کننده در $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si}$

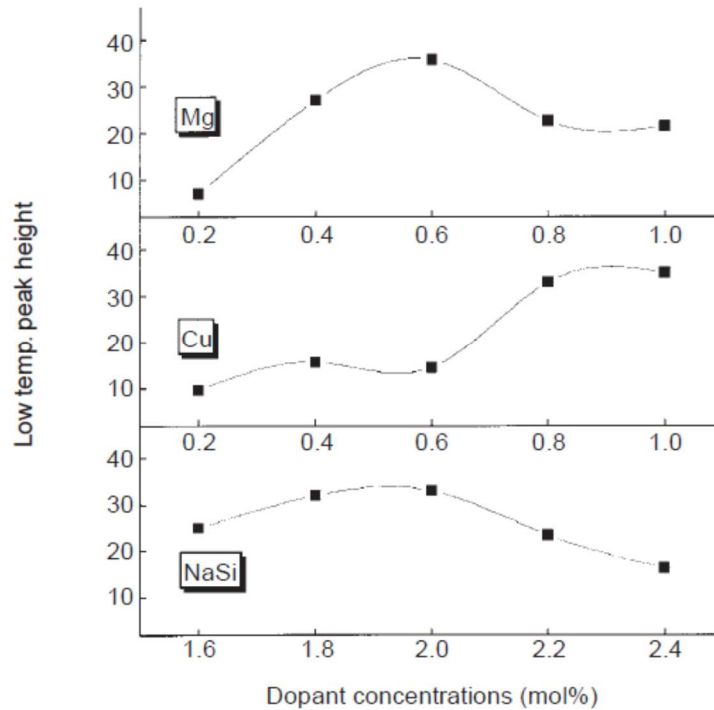
هنگامی که محتویات Cu, Mg و NaSi در $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si}$ یک به یک تغییر یافتند، وابستگی موجود در غلظت تغلیظ کننده ها در جدول ۱ ارائه شده است. ارتفاعات پیک TL در جدول ۱ از منحنی درخشندگی اندازه گیری شده بدست آمد. به منظور تحلیل پیک های فردی، مقادیر جدول ۱ به صورت وابستگی شدت TL پیک های فردی به غلظت تغلیظ کننده ها در شکل ۲، ۳ و ۴ نمایش داده شده است.

شکل ۱ منحنی های درخشندگی نوعی $\text{LiF}:\text{Mg}, \text{Cu}, \text{Na}, \text{Si Phosphor}$. نمونه ها تحت تابش 0.1 Gy از

^{137}Cs قرار می گیرند. نرخ گرمایش، 5 K.s^{-1} است.



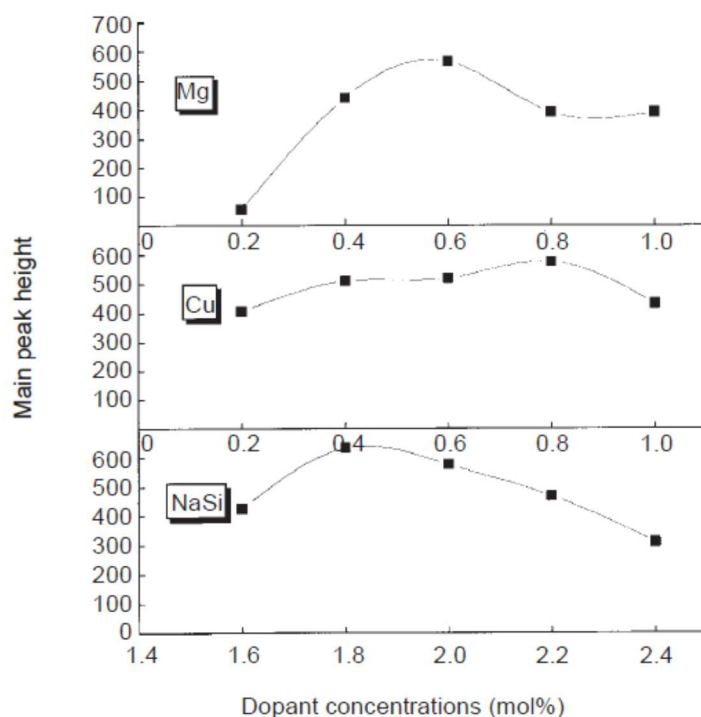
شکل ۲، ارتفاعات پیک درجه حرارت پایین یک متغیر تغلیظ کننده را نشان می دهد. شدت های TL برای متغیرهای Mg و Cu با افزایش اندکی در غلظت رشد می کند، به حداکثر مقدار می رسد و سپس کاهش می یابد. در مورد متغیر Cu، ارتفاع پیک درجه حرارت پایین به طور پیوسته افزایش می یابد زیرا محتوای Cu بالا می رود؛ این واقعیت با مطالعه در مورد P، Cu، Mg :LiF موافق است.



شکل ۲. ارتفاعات نسبی پیک در پیک های دمایی پایین LiF : Mg، Cu، Na، Si با یک تغلیظ کننده متغیر، Mg، Cu و NaSi.

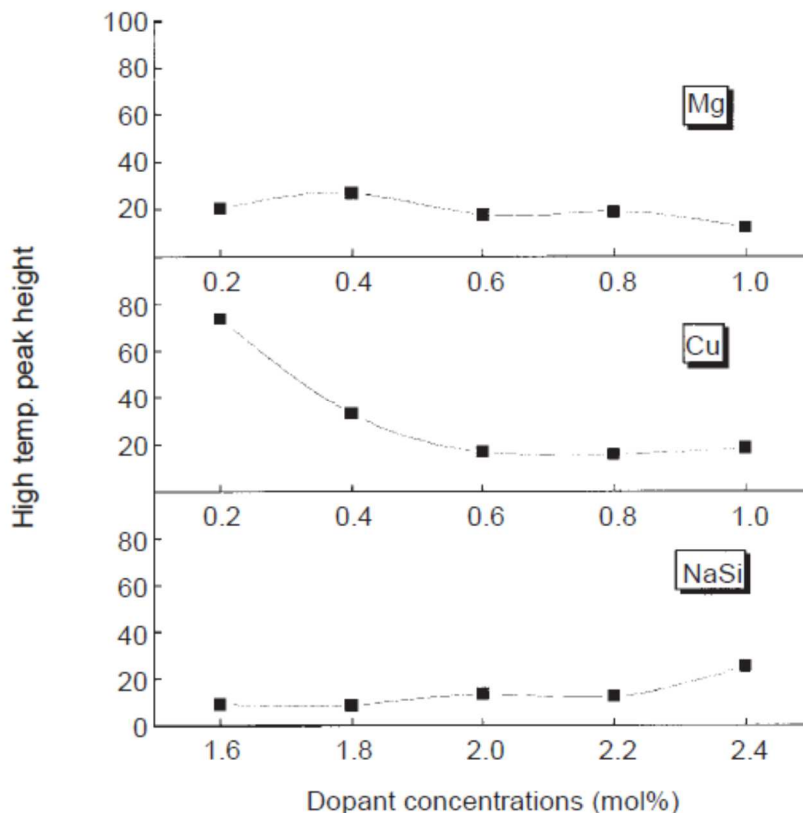
جدول ۱. ارتفاعات تک به تک پیک در منحنی درخشندگی که با تغییرات غلظت تغلیظ کننده در $\text{LiF}:\text{Mg}$ ، Cu ، Na ، Si Phosphor نشان داده شده است.

Dopants	Concentration (mol%)	TL peak heights (arb. units)		
		Low temp. peak	Main peak	High temp. peak
Variable: Mg (Fixed: Cu 0.6 mol%, NaSi 2.0 mol%)	0.2	7.0	55.3	20.5
	0.4	27.0	441.4	26.9
	0.6	35.7	565.9	17.8
	0.8	22.7	391.6	19.0
	1.0	21.5	392.6	12.5
Variable: Cu (Fixed: Mg 0.6 mol%, NaSi 2.0 mol%)	0.2	9.6	407.6	73.7
	0.4	15.7	510.5	33.0
	0.6	14.5	520.5	16.7
	0.8	14.5	576.2	15.5
	1.0	35.1	433.3	18.4
Variable: NaSi (Fixed: Mg 0.6 mol%, Cu 0.6 mol%)	1.6	25.1	425.6	9.1
	1.8	32.0	632.1	8.7
	2.0	33.0	632.1	8.7
	2.0	33.0	576.0	13.4
	2.2	23.5	467.8	12.5
	2.4	16.5	310.7	25.4



شکل ۳: به ترتیب، ارتفاعات نسبی پیک در پیک های اصلی $\text{LiF}:\text{Mg}$ ، Cu ، Na ، Si با یک متغیر تغلیظ کننده،

NaSi و Cu ، Mg .

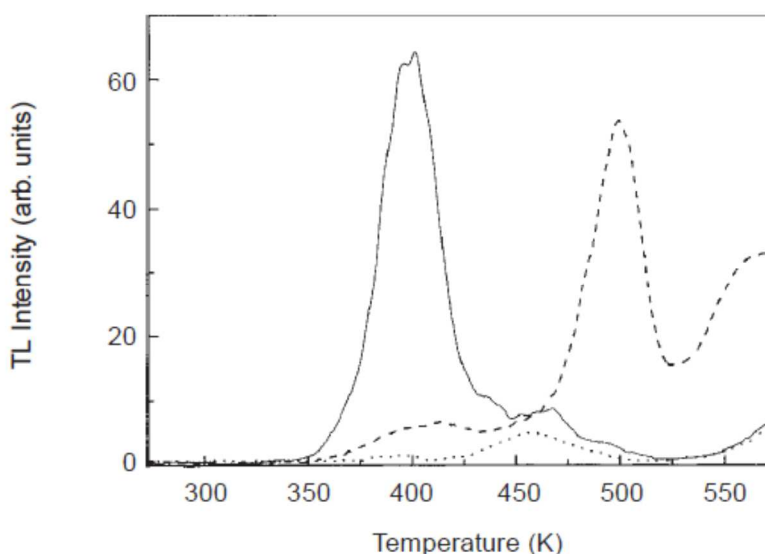


شکل ۴: به ترتیب، ارتفاعات نسبی پیک در دمای بالای LiF: Mg، Cu، Na، Si با یک متغیر تغلیظ کننده، Mg، Cu و NaSi.

به طور کلی، پیک های دمای پایین در معرض محو شدن قرار می گیرند و سیگنال پیک درجه حرارت بالا بین لومنسانس فسفر و اشعه مادون قرمز جسم-سیاه به دشواری متمایز می شود. به همین دلیل، پیک اصلی به عنوان یک سیگنال مرتبط برای کاربردهای عملی در نظر گرفته می شود، در حالی که سایر پیک ها حذف می شوند. در شکل ۳، ارتفاعات پیک اصلی دارای یک حداکثر برای مقدار مشخصی از تغلیظ کننده در تمام موارد هستند. از این رو می توان ترکیب بهینه تغلیظ کننده های را تعیین کرد که شدت پیک اصلی TL را نشان می دهد، به صورت: Mg ۰.۶ mol٪، Cu ۰.۸ mol٪ و NaSi ۱.۸ mol٪. ارتفاعات پیک اصلی به شدت تحت تاثیر غلظت های Mg و NaSi بود، اما تغییرات کمی در غلظت Cu نشان داد. دیده می شود که تغلیظ کننده های Mg و NaSi به شدت با پیک اصلی ارتباط دارند، اما Cu به پیک اصلی کمک نمی کند. این نتیجه تا حدی متفاوت از نتیجه Wang و

Bilski و همکاران است. ممکن است تصور شود که این اختلاف در نتایج، حاصل از مقدار غلظت تغلیظ کننده است. در این آزمایش، غلظت Cu در Mg:LiF، Cu، Na، Si بین ۰,۲ تا ۱,۰ درصد مول (mol) تغییر کرد، این مقادیر بیشتر از غلظت بهینه Cu (۰,۵ mol٪) از P، Cu، LiF: Mg می باشد.

در شکل ۴، ارتفاع پیک با درجه حرارت بالا به سرعت با افزایش غلظت Cu کاهش می یابد، که با سایر نویسندگان موافق است. با این حال، Mg:LiF و Si، Na:LiF دارای شدت هموار پایین هستند. این به این معنی است که Mg و NaSi به دام پیک دمای بالا کمک نمی کنند، که تا حدودی بر خلاف مطالعه P، Cu، Mg:LiF است.



شکل ۵: منحنی های درخشندگی نمونه های دوپ (تغلیظ) شده دوپل: (---) Cu، LiF، Na، Si، Mg:LiF (- - -)، Si، Na، Mg:LiF (••••) و Cu، LiF: Mg.

تغییر ناخالصی دوپ شده: غلظت ثابت تغلیظ کننده ها

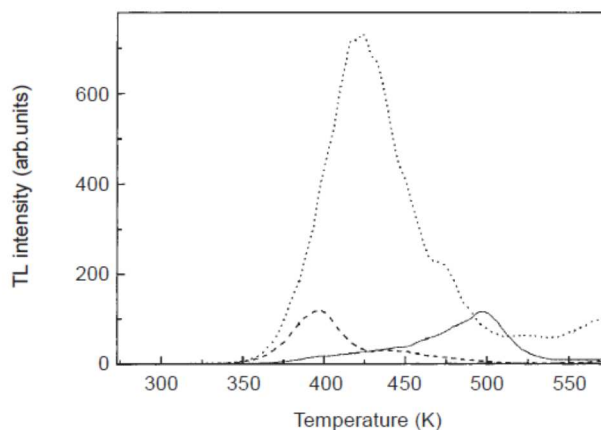
منحنی های درخشندگی Cu:LiF، Si، Na، Mg:LiF، Si، Na، Cu:LiF و Mg:LiF در شکل ۵ نشان داده شده است، منحنی های درخشندگی Cu:LiF، Mg:LiF، Si، Na:LiF و Cu:LiF در شکل ۶ نشان داده شده است. در شکل ۵، منحنی درخشندگی Cu:LiF، Si، Na، Cu:LiF که اثر عدم حضور Mg را نشان داد، کاهش پیک اصلی را نشان می دهد. شدت پیک اصلی Mg:LiF در شکل ۶ در منحنی درخشندگی، نسبتاً بالا است. این به این معنی است که Mg به ویژه در افزایش تله های پیک اصلی کمک می کند.

LiF: Mg, Na, Si بدون Cu دارای شدت بالا در پیک درجه حرارت بالاست و هیچ تاثیری بر شدت های پیک دیگر ندارد. حداکثر درخشندگی Cu:LiF تنها در منطقه کم-دما غالب بود. از این نتایج می توان دید که با افزایش غلظت Cu, شدت پیک درجه حرارت بالا تمایل به کاهش یافتن دارد, یعنی, Cu مانع رشد پیک درجه حرارت بالا می شود. منحنی درخشندگی LiF: Mg, Cu تقریباً هیچ شدت TL نداشت و منحنی درخشندگی LiF: Na, Si بیشترین شدت TL را نشان داد. این بدان معنی است که NaSi در ساخت تله ها در پیک های دمای-پائین و پیک اصلی, یک تغلیظ کننده بسیار مؤثر است.

منحنی درخشندگی TL و حساسیت

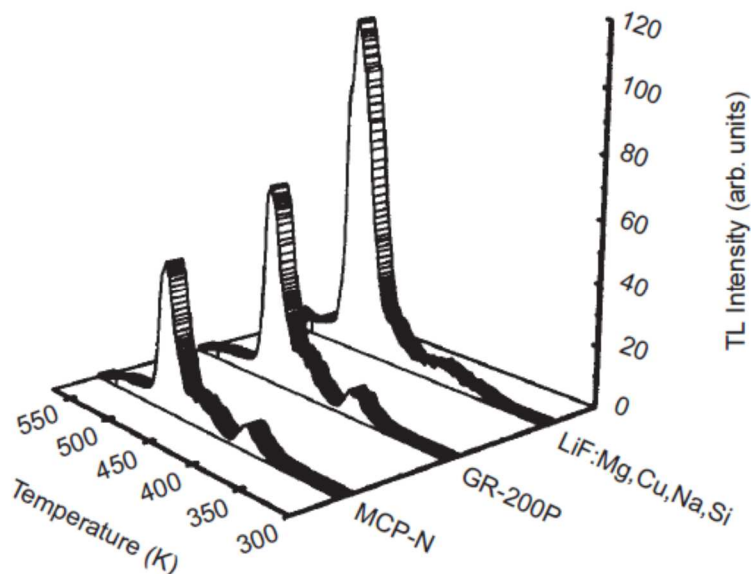
شکل ۷, منحنی های نوعی درخشندگی TL برای MCPN, GR-۲۰۰P و LiF: Mg, Cu, Na, Si را در فرم پودر نشان می دهد. MCP-N و GR-۲۰۰P به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۲۴۰ درجه سانتیگراد بازپخت شدند و LiF: Mg, Cu, Na, Si به عنوان فسفر دست نخورده استفاده شد.

در اشکال منحنی درخشندگی, می توان دید که هر دو پیک جانبی برای پیک اصلی LiF: Mg, Cu, Na, Si پایین تر از دیگران هستند. حساسیت های TL برای MCPN و GR-۲۰۰ مقدار تقریباً یکسانی دارند. نشان داده شده است که حساسیت LiF: Mg, Cu, Na, Si حدود دو برابر بیشتر از LiF: Mg, Cu, P است و دمای پیک اصلی LiF: Mg, Cu, Na, Si در دمای کمی بالاتر از LiF: Mg, Cu, P رخ می دهد.



شکل ۶: منحنی های درخشندگی یک نمونه تغلیظ کننده: LiF (---) LiF, Mg: LiF (- - -) LiF, Cu و LiF (••••):

Si, Na



شکل ۷: منحنی های درخشندگی نوعی TL فسفرها برای یک نرخ گرمایش ثابت 5 K.s^{-1} MCP-N (LiF:Mg,Cu,Na,Si) و GR-200P (LiF:Mg,Cu,P: Poland); GR-200P (LiF:Mg,Cu,P: China) . دوز تابش

توسط یک منبع $^{137}\text{Cs } \gamma$ ، 10 mGy بود.

نتیجه گیری

تحلیل ساختار منحنی درخشندگی LiF:Mg,Cu,Na,Si، به نتیجه های زیر در مورد ارتباط بین پیک های TL و تغلیظ کننده های خاص منجر شد. تغییر محتوای Mg تأثیر قوی بر شدت پیک اصلی دارد. نقش غلظت Cu، افزایش پیک درجه حرارت پایین و کاهش پیک درجه حرارت بالا است. NaSi یک تغلیظ کننده بسیار موثر در تولید شدت بالای پیک دمای-پایین و پیک اصلی بود.

ترکیب مطلوب غلظت تغلیظ کننده ها، $0.6 \text{ mol } \%$ Mg، $0.8 \text{ mol } \%$ Cu و $1.8 \text{ mol } \%$ NaSi بود. این فسفر دارای حساسیت دو برابر بیشتر نسبت به LiF:Mg,Cu,P می باشد و می تواند برای اندازه گیری دوزهای کم به طور موثر مورد استفاده قرار گیرد.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی