ژورنال علمی کازموا اینتل
اولین ژورنال تحقیقات علمی در حوزه شعور(ط)

آزمون تجربی بررسی اثرگذاری میدان‌های شعوری طاهری بر پدیده ترمولومینسانس

محمدعلی طاهری[۱]، امیر مصلحی[۲*]، فیروز پایروند[۳]، فرزاد احمدخانلو[۴]، فرید سمسارها[۵]

* نویسنده مسئول: امیر مصلحی
ایمیل: moslehi.amir@yahoo.com

DOI: doi.org/10.61450/joci.FA.v2i11.153

۱- بخش تحقیق و توسعه ScienceFact ، مرکز تحقیقات کازموا اینتل، انتاریو، کانادا
۲- محقق علوم و فنون هسته‌ای، تهران، ایران
۳- مشاور تحقیق و توسعه، تهران، ایران
۴- گروه مهندسی مکانیک و هوافضا، دانشگاه کالیفرنیا ایروین، ایروین، کالیفرنیا، ایالات متحده آمریکا
۵- مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

در مقاله حاضر اثر میدان‌های شعوری(ط) ۱، ۲ و ۳ به صورت ترکیبی بر پدیده ترمولومینسانس مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور قرصهای ترمولومینسانس تجاری GR-200 (LiF:Mg,Cu,P) به دلیل حساسیت بالا به پرتو در نظر گرفته شدند. به منظور آزمودن اثر میدان‌ها بر روی این قرصها، یک قرص GR-200 به تعداد سه مرتبه متوالی تخلیه و با پرتوهای بتای چشمه ^{90}Sr و با مقدار معادل دز ۶۷/۰ mSv پرتودهی و سپس پاسخ (بار الکتریکی) و منحنی درخشندگی آن اندازه‌گیری شد. سپس همان قرص سه مرتبه متوالی دیگر و با همان مقدار تابش و در شرایط کاملا یکسان، پرتودهی و خوانش شد. اما در این حالت میدان‌های شعوری(ط) پس از تخلیه و همزمان با پرتودهی اعمال شدند. نتایج نشان داد که پاسخ تک قرص در اثر میدان شعوری(ط) پس از بار اول تا سوم از۸/۳% تا ۷/۱۱% کاهش یافته است. نتایج مشاهده شده حاکی از کاهش پاسخ ترمولومینسانس در اثر میدان‌های شعوری(ط) بر قرصهای GR-200 بود؛ بدین ترتیب، اثرگذاری میدان‌های شعوری(ط) بر پدیده ترمولومینسانس به صورت تجربی تأیید شد.

واژگان کلیدی: میدان‌های شعوری طاهری، ترمولومینسانس، GR-200

مقدمه

بدست آوردن تصویری دقیق از تاثیرگذاری میدان‌های شعوری طاهری در سطوح اتمی، نیازمند دارا بودن روشی با دقت بالا و تیمارهای ویژه‌ای است که بتواند اثرگذاری را نمایان سازد (۱). یکی از حوزه‌هایی که به نظر می‌رسد بتوان اثرگذاری میدان‌های شعوری(ط) در سطوح میکروسکوپی را در آن مشاهده کرد، علوم و فنون هسته‌ای است. در این حوزه اندرکنش‌های پرتوهای یون‌ساز با منشاهای اتمی و هسته‌ای با مواد مختلف به منظوراستفاده از این پرتوها در زمینه‌های متنوعی مانند صنعت، پزشکی و کشاورزی مورد توجه قرارمی‌گیرد. اندرکنش پرتوهای یون‌ساز با ماده، بسته به نوع و انرژی پرتو با اتم‌ها و یا اجزای درون ماده (الکترونها و هسته) انجام می‌شود (۲). در نتیجه این اندرکنش‌ها تغییرات فیزیکی یا شیمیایی در ماده رخ می‌دهد. از همین تغییرات برای آشکارسازی پرتوهای یون‌ساز و تعیین اثرات آنها بر مواد به ویژه سلولها و بافتهای زنده استفاده می‌شود (۳) .

بر این مبنا آشکارسازها و دزیمترهای هسته‌ای طراحی و ساخته شده‌اند. با این که اساس کار هر دو ابزار مشابه است، آشکارسازها غالبا برای شناسایی نوع و انرژی میدان پرتو مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱) و دزیمترها به منظور تعیین اثرات بیولوژیکی پرتو بر بدن انسان به کار می‌روند (۲). به طور کلی یک آشکارساز (یا دزیمتر) شامل یک حجم مشخص از مادهای معین برای ثبت اندرکنش‌های پرتو است؛ ماده حساس می‌تواند جامد، مایع و یا گاز باشد (۴).

اگر چه میدان‌های شعوری طاهری (TCFs) ماهیت ماده و انرژی ندارند، اما می‌توانند اثرات قابل ثبتی بر موضوعات مختلف داشته باشند. بنابراین می‌توان این میدان‌ها را در سطح موجودات زنده و غیر زنده اعمال کرد. پیش از این مطالعه، اثر TCFs بر خواص مغناطیسی و مکانیکی برخی فلزات گزارش شده است (۵، ۶). هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر سه نوع از میدان‌های شعوری(ط) بر بر پدیده ترمولومینسانس است.

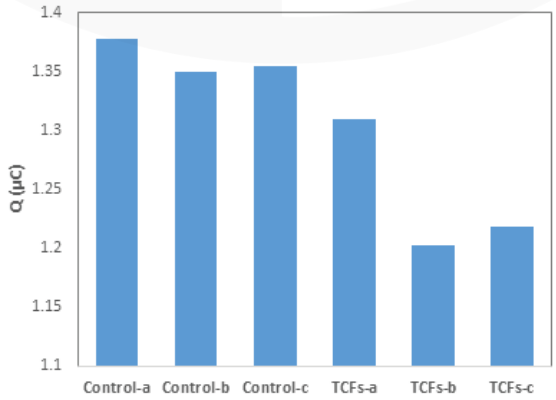
روش: مطابق بخش ۲.۲ مباحث مشترک این شماره صورت گرفته است.

نتایج و بحث

مقادیر پاسخ اندازه‌گیری شده از یک قرص GR-200 در جدول ۱ ارائه شده است. در شکل ۱ نیز روند تغییرات تکرار دادههای مربوط به پس از تیمار (TCFs)، و کنترل (Control) بررسی شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، قبل از اعمال میدان‌های شعوری(ط) بیشینه اختلاف بدست آمده بین این مقادیر با مقدار میانگین۱/۳% است. این اختلاف عمدتا ناشی از ماهیت تصادفی گیراندازی الکترونها در دامها و عدم قطعیت ذاتی در گسیل نور ترمولومینسانس است. می‌توان گفت که پیش از اعمال میدان‌های شعوری(ط) مقادیر بار کل قرص مورد بررسی، تقریبا یکسان هستند.

جدول ۱- داده‌های خوانش پاسخ یک قرص GR-200 پیش (کنترل) و پس از اعمال میدان‌های شعوری(ط) (تیمار شده) ضمن پرتودهی با پرتوهای بتا با معادل دز ۶۷/۰ mSv

Group	No	Q (μC)	Difference with Average of Control (%)
Control	Control a	1.378	1.30
	Control b	1.349	-0.81
	Control c	1.354	-0.49
Treated	TCFs a	1.310	-3.82
	TCFs b	1.203	-11.67
	TCFs c	1.218	-10.57

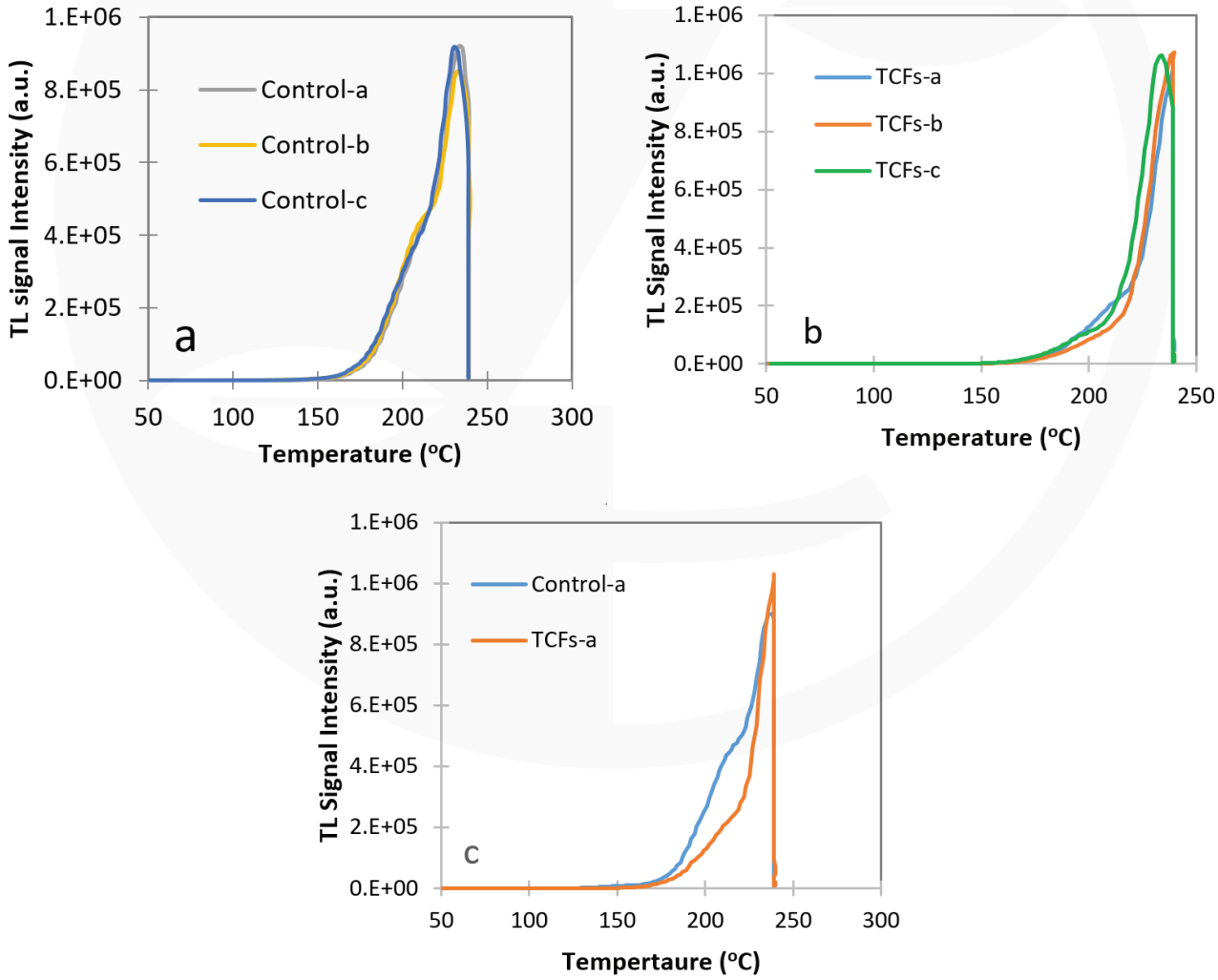


شکل ۱. مقادیر بار الکتریکی کل تک دزیمتر در هر تکرار نمونه و کنترل.

داده‌های جدول ۱ نشان می دهد که پیش از اعمال میدان‌های شعوری(ط) اختلاف پاسخ در سه مرتبه پرتودهی یکسان با مقدار میانگین کمتر از ۵/۱% است. اما پس از اعمال میدان‌های شعوری(ط) مقدار پاسخ بدست آمده از مقدار میانگین پیش از اعمال میدانها کمتر شده است، به طوری که پس از سه مرتبه اعمال متوالی میدان‌های شعوری(ط)، مقدار اختلاف بین بارهای الکتریکی با میانگین کنترل (مقادیر قبل از اعمال میدان‌های شعوری(ط)) تا حداکثر ۷/۱۱% رسیده است.

از طرف دیگر، در شکل ۲ منحنیهای درخشندگی اندازه‌گیری شده برای قرص GR-200 مورد نظر رسم شده است. در قسمت (a) منحنی‌های قرص بدون تیمار نشان داده شده است. همانطور که انتظار می‌رود، منحنیها تقریبا به طور کامل همپوشانی دارند و این موضوع در همخوانی با مقادیر بار کنترل در جدول ۱ است. منحنیها دارای دو قله (دو محل گیراندازی الکترون) هستند، یک قله کوچک با پیک در دمای ۲۱۰°C و یک قله بزرگ در دمای ۲۳۶ °C. در قسمت (b) نیز منحنی‌های درخشندگی همان قرص GR-200 بعد از سه مرتبه اعمال میدان‌های شعوری(ط) رسم شده است. به روشنی دیده می‌شود که پس از اعمال میدان‌ها، منحنی درخشندگی با منحنی‌های پیش از اعمال میدان متفاوت هستند. به منظور مقایسه بهتر، منحنی درخشندگی بعد از اعمال اولین مرتبه میدان‌های شعوری(ط) به همراه منحنی اولین خوانش پیش از اعمال میدان در قسمت (c) رسم شده است. در واقع با اعمال میدان‌های شعوری(ط)، قله کوچک (کم دماتر) منحنی درخشندگی کوچکتر شده است. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که میدان‌های شعوری(ط) به کار رفته بر قرص GR-200 اثر محسوس و قابل اندازه‌گیری بر پاسخ ترمولومینسانس آن داشته و پاسخ را کاهش داده‌اند. نکته دیگر این که پس از اعمال مجدد میدان‌های شعوری(ط) نیز پیک قله کوچکتر باز هم تقلیل یافته و عملا پس از مرتبه سوم اعمال میدان، ناپدید شده است. به نظر می‌رسد اثر میدان‌های شعوری(ط) حداقل تا اعمال مجدد آنها در قرص GR-200 باقی مانده و اثر اعمال دوباره میدان، به اثر قبلی افزوده شده است. البته پس از سومین اعمال میدان کاهش بیشتر بار رخ نداده است. این یافته خود می‌تواند موضوع بررسی‌های آینده در زمینه ماندگاری اثر میدان‌های شعوری(ط) با گذشت زمان و بررسی اثرات اعمال متوالی این میدان‌ها بر یک نمونه باشد.

در جمع‌بندی، نتایج بدست آمده نشان داد که پس از اعمال ترکیبی



شکل ۲- تغییرات منحنی درخشندگی قرص GR-200، (بالا، چپ) پیش از اعمال میدان‌های شعوری(ط). (بالا، راست) پس از اعمال میدان‌های شعوری(ط). (پایین) مقایسه بین حالتهای پیش و پس از اعمال اولین میدان‌های شعوری(ط). پس از اعمال میدان‌های شعوری(ط) قله کم دماتر، کوچکتر شده است.

میدان‌هـای ۱، ۲ و ۳ بـر روی دزیمتـر TLD، پاسـخ دزیمتـر GR-200 نسـبت بـه زمـان پیـش از اعمـال میـدان، تغییریافـت. به‌عـلاوه تغییـرات آشـکاری نیـز در سـاختار منحنی‌هـای درخشـندگی ایجـاد شـد. همچنیـن، بـه طـور کلـی الگـوی تغییـر پاسـخ دزیمترهـا را می‌تـوان ناشـی از کاهـش تعـداد الکترونهـا در دامهـای ایجـاد شـده در بلـور و در نتیجـه بـار الکتریکـی اندازه‌گیـری شـده و در نتیجـه کاهـش سـطح زیـر منحنـی درخشـندگی دانسـت.

منابع

1- G. F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Fourth edition, John Wiley & Sons, 2010.

2- F. H. Attix, Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley-VCH Verlog GmbH, 2004.

3- Chand, S., Mehra, R., & Chopra, V. (2021). Recent developments in phosphate materials for their thermoluminescence dosimeter (TLD) applications. *Luminescence : the journal of biological and chemical luminescence*, *36*(8), 1808–1817. https://doi.org/10.1002/bio.3960

4- Yudelev, M., Hunter, S., & Farr, J. B. (2004). Thermoluminescence dosimetry in mixed neutron/gamma radiation beam. *Radiation protection dosimetry*, *110*(1-4), 613–617. https://doi.org/10.1093/rpd/nch162.

5- Taheri, M. A., Payervand, F., Ahmadkhanlou, F., Yazdanparast, R., Torabi, S., & Semsarha, F. (2021). Investigation of the Effect of Consciousness Fields on the Mechanical Properties of Materials. Available at SSRN 3955533.

6- Taheri, M. A., Payervand, F., Ahmadkhanlou, F., Torabi, S., & Semsarha, F. (2021). Distinction of Consciousness Fields According to Taheri from Other Conventional Physical Fields: Evaluating the Magnetic Properties of Materials.