

Paramagnētisku radiācijas defektu centru izpēte litija ortosilikāta - litija metatitanāta keramikā

Andris Antuzevičs¹, Laura Dace Pakalniete², Annija Liepkalne², Līga Avotiņa², Artis Kons³, Guna Kriekē¹,
Jēkabs Cīrulis¹, Artūrs Zariņš^{2,4}

¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

²*Latvijas Universitātes Eksakto zinātņu un tehnoloģiju fakultātes Ķīmiskās fizikas institūts*

³*Latvijas Universitātes Medicīnas un dzīvības zinātņu fakultātes Ķīmijas nodaļa*

⁴*Daugavpils Universitātes Dabaszinātņu un veselības aprūpes fakultātes Vides un tehnoloģiju katedra*

Litija ortosilikāta (Li_4SiO_4) minilodītes ar 35 mol% litija metatitanāta (Li_2TiO_3) piedevām pašlaik Eiropas Savienībā tiek attīstītas kā potenciāls materiāls tritija ģenerēšanai nākotnes kodoltermiskās sintēzes reaktoros [1]. Elektronu paramagnētiskās rezonanses (EPR) spektroskopija ir viena no visbiežāk izmantotajām paraugu nesagraujošām metodēm, kuru var selektīvi izmantot paramagnētisku radiācijas defektu izpētē Li_4SiO_4 minilodītēs ar Li_2TiO_3 piedevām pēc apstarošanas ar dažāda veida jonizējošo starojumu, piemēram, fotoniem [2], paātrinātiem elektroniem [3] un joniem [4]. Šī pētījuma mērķis ir raksturot stehiometrijas ietekmi uz radiācijas izraisītiem efektiem vienfāžu un divfāžu Li_4SiO_4 - Li_2TiO_3 paraugos rentgenstarojuma ietekmē. Izmantojot cietvielu sintēzi, izgatavos paraugus ar dažādu stehiometriju, kā arī iegūtos paraugus raksturo ar dažādām fizikāli-ķīmiskām analīzes metodēm, t.sk., pulvera rentgendifraktometriju (PXRD) un Furjē transformācijas infrasarkanā (FTIR) spektroskopiju. Pēc apstarošanas ar rentgenstarojumu uzkrātos paramagnētiskos radiācijas defektu centrus analizēs ar EPR spektroskopiju.

Investigation of paramagnetic radiation-induced defect centres in lithium orthosilicate-lithium metatitanate ceramics

Andris Antuzevics¹, Laura Dace Pakalniete², Annija Liepkalne², Līga Avotina², Artis Kons³, Guna Kriekē¹,
Jēkabs Cīrulis¹, Artūrs Zarins^{2,4}

¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

²*Institute of Chemical Physics, Faculty of Science and Technology, University of Latvia*

³*Department of Chemistry, Faculty of Medicine and Life Sciences, University of Latvia*

⁴*Department of Environment and Technologies, Faculty of Natural Sciences and Healthcare, Daugavpils University*

Lithium orthosilicate (Li_4SiO_4) pebbles with 35 mol% lithium metatitanate (Li_2TiO_3) are currently being developed in the European Union as a potential material for tritium breeding in future thermonuclear fusion reactors [1]. Electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy is one of the most commonly used non-destructive techniques that can be selectively used to investigate paramagnetic radiation-induced defects in the Li_4SiO_4 pebbles with additions of Li_2TiO_3 after irradiation using various types of ionising radiation, e.g., photons [2], accelerated electrons [3] and ions [4]. The aim of this work is to characterise the influence of stoichiometry on radiation-induced effects in single- and two-phase Li_4SiO_4 - Li_2TiO_3 samples under exposure to X-rays. Samples without various stoichiometry will be prepared using solid-state synthesis and characterised using various physico-chemical analysis techniques, incl., powder X-ray diffractometry (PXRD) and Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy. The accumulated paramagnetic radiation-induced defect centres after irradiation using X-rays will be analysed by EPR spectroscopy.

[1] O. Leys et al. *Fusion Engineering and Design*, 164 (2021) 112171.

[2] A. Zarins et al. *Nuclear Materials and Energy*, 35 (2023) 101458.

[3] A. Antuzevics et al. *Nuclear Materials and Energy* 40 (2024) 101698.

[4] A. Zarins et al. 32nd Symposium on Fusion Technology (SOFT-2022), 18th – 23rd September 2022, Dubrovnik, Croatia.

The financial support of Latvian Council of Science project No. lzp-2024/1-0162 is greatly acknowledged.