

## Abstrakt

*Název práce:* Radiační příprava syntetických granátů  
*Autor:* Apolena Vondrášková  
*Obor:* Jaderně chemické inženýrství  
*Druh práce:* Bakalářská práce  
*Vedoucí práce:* Ing. Jan Bárta  
ČVUT v Praze, FJFI, Katedra Jaderné chemie  
*Konzultant:* doc. Ing. Václav Čuba, Ph.D.  
ČVUT v Praze, FJFI, Katedra Jaderné chemie

### *Abstrakt:*

Byly připraveny lutecito-hlinité granáty (LuAG) dopované  $\text{Eu}^{3+}$  a  $\text{Pr}^{3+}$  pomocí ozáření vodných roztoků UV zářením nebo svazkem urychlených elektronů. Při dodržení podmínek nepřetržitého ozařování (u UV světla) a tenké vrstvy ozařované kapaliny (urychlené elektrony) poskytly oba typy záření amorfní prekurzor, z něž po tepelném opracování vznikla čistá krystalická fáze odpovídající LuAG. Pokud tyto podmínky nebyly dodrženy, byly v produktech detekovány neznámé fáze či  $\text{Lu}_2\text{O}_3$ . Prekurzory pro LuAG:Pr byly připravovány jen pomocí UV záření, žádné nečistoty nebyly detekovány.

Prekurzory LuAG:Eu byly žihány při dvou různých teplotách, přičemž oběma bylo dosaženo dobře vyvinutých krystalů odpovídajících LuAG. Prekurzory LuAG:Pr byly žihány vždy při  $1200^\circ\text{C}$ . Bylo zjištěno, že teplota nemá zásadní vliv na vzniklou krystalickou strukturu, pokud překročí  $900^\circ\text{C}$ .

V luminiscenčních spektrech připravených materiálů se projevují u  $\text{Eu}^{3+}$  píky odpovídající  $4f-4f$  přechodům, v případě spekter  $\text{Pr}^{3+}$  se projevují  $5d-4f$  přechody jako široké pásy i  $4f-4f$  přechody jako ostré píky.

Naměřením doby dosvitu a absolutní intenzity luminiscence pro jednotlivé vzorky LuAG:Pr nebylo ve studovaném rozsahu koncentrací zjištěno koncentrační zhášení.

*Klíčová slova:* Syntetické granáty, LuAG, dopace Eu a Pr, Luminiscence

## Abstract

*Title:* Radiation-induced Preparation of Synthetic Garnets  
*Auhtor:* Apolena Vondrášková  
*Field of study:* Nuclear Chemistry  
*Type of thesis:* Bachelor Thesis  
*Supervisor:* Ing. Jan Bárta  
CTU in Prague, FNSPE, Department of Nuclear Chemistry  
*Consultant:* doc. Ing. Václav Čuba, Ph.D.  
CTU in Prague, FNSPE, Department of Nuclear Chemistry

### *Abstract:*

Lutetium-aluminium garnet powders (LuAG) doped with  $\text{Eu}^{3+}$  and  $\text{Pr}^{3+}$  were prepared via irradiation of aqueous solutions using UV light or accelerated electrons. Both types of irradiation yielded comparable solid precursor, which were transformed after calcinations into pure crystalline LuAG phase, but only under the condition of non-interrupted irradiation (with UV light) and thin layer of irradiated solution (with accelerated electrons). Some unknown impurities (or  $\text{Lu}_2\text{O}_3$ ) were detected under adverse conditions. Irradiation of LuAG:Pr was successfully performed via UV light, no impurities were detected.

LuAG:Eu precursors were calcinated at temperatures from  $1000^\circ\text{C}$  to  $1200^\circ\text{C}$ , LuAG:Pr precursors were calcinated at  $1200^\circ\text{C}$ . Both temperatures showed well developed crystalline structure and temperature of calcination was found to be only a minor factor when higher than  $900^\circ\text{C}$ .

Luminescence spectra of prepared materials showed typical narrow peaks ( $4f-4f$  transitions) for  $\text{Eu}^{3+}$ , Pr-doped LuAG exhibits both broad bands ( $5d-4f$  transitions) and narrow peaks ( $4f-4f$  transitions).

Measured decay times and absolute luminescence intensity showed no concentration quenching in the studied range of dopant concentrations.

*Keywords:* Synthetic garnets, LuAG, Eu and Pr doping, Luminescence