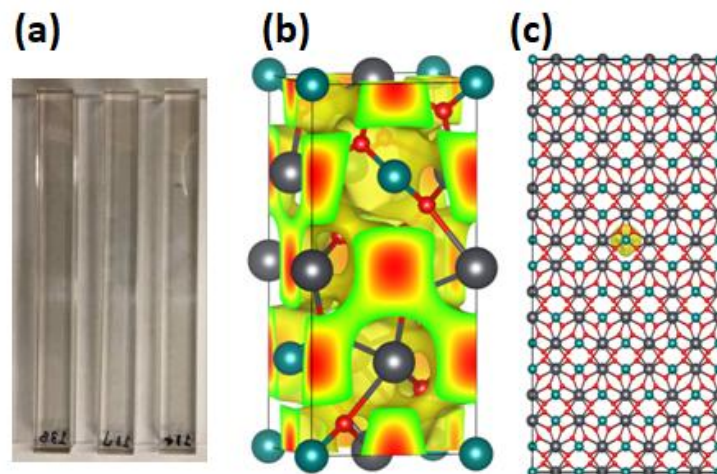


Charakterizace defektů v PbWO_4 scintilátorech pomocí anihilace pozitronů

Typ práce	Studentský fakultní grant
Vedoucí	prof. Mgr. Jakub Čížek, Ph.D.
Kontakt	jakub.cizek@mff.cuni.cz
Pracoviště	Laboratoř anihilace pozitronů (KFNT MFF Troja)
Klíčová slova	vakance, anihilace pozitronů, fluorescence
Časová náročnost	1 semestr, cca 50 hodin

PbWO_4 krystaly jsou používány jako scintilátory v detektorech energetického γ -záření, např. v experimentu ATLAS a CMS v CERN nebo v kalorimetru detektoru ePIC v Brookhaven National Laboratory. Výhodou PbWO_4 scintilátoru je rychlá scintilace v rozsahu 2-20 ns a vysoká hustota (8.3 gcm^{-3}), která vede ke krátké radiační délce (0.9 cm). K maximální emisi dochází v případě PbWO_4 v modrém světle v oblasti vlnových délek 450-500 nm. Světelný výtěžek PbWO_4 je ale limitovaný přítomností center způsobujícím nezáživé rekombinace excitovaných elektronů. Často se jedná o bodové poruchy krystalické mřížky. V tomto studentské projektu budou prozkoumány poruchy krystalické mřížky v sérii PbWO_4 krystalů připravených Czochralského metodou ve firmě CRYTUR Turnov. K charakterizaci bodových defektů bude použita pozitronová anihilační spektroskopie (PAS), která využívá pozitron jako sondu defektů v pevných látkách. Informace o typu a koncentraci defektů získané z PAS měření budou korelovány se scintilačními vlastnostmi krystalů (světelným výtěžkem, dobou scintilace a transmitancí).



Obrázek (a) krystaly PbWO_4 , (b) pozitron delokalizovaný v perfektní krystalické mřížce PbWO_4 bez přítomnosti defektů, (c) pozitron zachycený ve wolframové vakanci.

Cíl projektu

Cílem projektu je prozkoumat bodové poruchy krystalické mřížky v krystalech scintilátoru PbWO_4 pomocí pozitronové anihilační spektroskopie a zjistit jaký vliv mají tyto poruchy na scintilační vlastnosti krystalů.

Co se naučíte

- * Pozitronovou anihilační spektroskopii jako metodu pro studium defektů v pevných látkách
- * Měření fluorescence a optických vlastností
- * *Ab-initio* modelování defektů a výpočty dob života pozitronů

Postup řešení projektu

- * seznámení se s pozitronovou anihilační spektroskopií (PAS) a měření série PbWO_4 krystalů
- * analýza a vyhodnocení naměřených dat, srovnání s *ab-initio* výpočty pro různé konfigurace defektů
- * měření fluorescence krystalů a srovnání s výsledky PAS