

NOVÉ DETEKTORY NEUTRONŮ VYUŽÍVAJÍCÍ SCINTILÁTORY OBSAHUJÍCÍ Gd A ^{10}B

DOC. ING. PETR PRŮŠA, PH.D. (KDAIZ FJFI ČVUT) – PETR.PRUSA@FJFI.CVUT.CZ

Anotace:

Detekce neutronů zaujímá nezastupitelné místo v řadě aplikací. Neutronová radiografie umožňuje pořízení obrazů podobných běžným rentgenovým snímkům, ovšem s tím rozdílem, že mnohem lépe rozliší materiály s nižší atomovou hmotností, např. snáze odhalí plastickou trhavinu. V tzv. homeland-security aplikacích se uplatní i prostá detekce neutronů, která může zjistit přítomnost štěpitelného materiálu a tím zabránit jeho ilegálnímu šíření.

K rozvoji těchto a podobných aplikací je třeba mít k dispozici vhodné detektory. Možnou alternativou je nový scintilační materiál GGAG:Ce. Odevzdá-li částice ionizujícího záření v takovém detektoru energii, vznikne světelný záblesk. GGAG:Ce obsahuje velké množství gadolinia, které má extrémně vysoký účinný průřez pro absorpci neutronů, a to i v porovnání s materiály jinak k detekci neutronů běžně užívaných. Neutrony tudíž předávají energii velmi účinně.

Produktem reakcí neutronů s gadoliniem jsou elektrony a gama fotony, což je asi jedinou, nicméně však podstatnou komplikací pro jeho využití. Interakci neutronů je pak obtížné odlišit od interakce fotonu. Podobným problémem netrpí detektory založené na reakci s ^{10}B , při níž vzniká alfa částice. Tato reakce se používá k detekci neutronů běžně, dosud však je málo prozkoumána možnost využití bóru k výrobě anorganických scintilátorů.

V této práci se student zaměří na rešerši vlastností existujících detektorů neutronů s důrazem na anorganické scintilátory, tj. detektory, které při interakci ionizujícího záření, emitují viditelné světlo. V praktické části bude mít možnost proměřit základní vlastnosti nových materiálů GGAG:Ce a materiálu obsahujícího ^{10}B , a to s důrazem na vlastnosti důležité pro detekci neutronů.