

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Příprava nanoscintilátorů v porézních maticích
Jméno autora:	Ondřej Matějka
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra jaderné chemie
Oponent práce:	Doc. Ing. Jiří Janda, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Univerzita obrany, Ústav OPZHN

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Náročnost zpracování BP je z obecného pohledu náročnější, zejména pokud by si zpracovatel měl osvojit všechny metody měření, tj. XRPD, SEM a TEM, RL, spektrofluorimetrie, včetně podružných metod přípravy nanoscintilátorů. Po pečlivé úvaze jsem zvolil průměrně náročné, neboť předpokládám, že tato měření (minimálně SEM a TEM) byla prováděna proškolenou obsluhou, která data získala a buď je vyhodnotila, případně s jejich vyhodnocením pomáhala. To není vůbec nic proti ničemu, naopak, v případě využívání různých a náročných metod je potřeba tento outsourcing umět využívat. Z uvedeného důvodu jsem nakonec zvolil zadání jako „průměrně náročné“ i když zase na BP, jako prvotní práci, je to náročnější.</p>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>Z hlediska obsahu zadání a pokynů pro vypracování BP nelze předložené práci nic vytknout, a tudíž byla splněna dle zadání. Co bych rád ale zmínil, že název BP je velmi obecný a jestliže se zabývá přípravou pouze zinečnatých scintilátorů, tak to mohlo být součástí názvu práce.</p>	

Zvolený postup řešení	vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Postup řešení prezentovaný v práci je vhodný, systematický a metodický. Je zde vidět snaha o postihnutí všech dostupných a standardních způsobů zkoumání nově připravených scintilátorů, jaké se běžně používají v praxi.</p>	

Odborná úroveň	průměrná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Odborná úroveň odpovídá standardům závěrečných prací odevzdávaných na KJCH (co jsem měl možnost zatím posoudit). Ve zpracování práce se odrážejí jak znalosti získané studiem, a to jak teoretické, tak i praktické. Práce s literaturou z hlediska potvrzování, či vyvracování různých domněnek je správná, avšak bylo by vhodné doplnit některé teoretické pasáže o citace. Jedná se popis různých metod apod., kde většinou chybí odkaz.</p>	

Formální a jazyková úroveň	výborná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
<p>Formální a jazyková úroveň je dobrá, překlepy jsou pouze minimální. Jedna z věcí, která dojem z práce trochu kazí, je značné používání odrážek najednou (viz str 10). Bylo by vhodnější to zakomponovat do provázaného textu. Další výtka je v neodkazování obrázků a tabulek v celém textu a obecně slabší práce při jejich výkladu a zdůvodnění, proč jsou čtenáři předkládané, co je na nich tak výjimečného, že je tam zpracovatel dal.</p>	

Výběr zdrojů, korektnost citací

průměrné

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Literární zdroje byly vybrány velmi dobře, počet (105) je nadstandardní pro bakalářskou práci a je plně dostačující k pokrytí studované problematiky. Snahy o plagiátorství nebyly zaznamenány. Lze tedy říci, že nedošlo k porušení citační etiky a citace jako takové jsou konzistentní se zvolenou normou.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Teoretická část práce je velmi zdařile koncipována, shrnuje základní vlastnosti scintilátorů, přičemž se omezuje spíše na poslední dobu a použití ultrarychlých scintilátorů. Dále rozebírá mechanismus scintilace a přechází k nanoscintilátorům, které částečně vysvětluje a předkládá jejich možné způsoby příprav. Dá se říci, že zdařile sumarizuje soudobé poznatky a vytváří tak solidní základ jak pro svoji část výzkumu, tak i pro následující výzkumné úkoly. Praktická část pojednává již přímo o přípravě ZnO/ZnS dopovaných a nedopovaných nanoscintilátorech v různých porézních maticích a snaží se je popsány metodami charakterizovat. Získané výsledky jsou ve shodě s publikovanými výstupy, což potvrzuje zručnost provedených experimentů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Závěrečná bakalářská práce vykazuje znaky pečlivé experimentální práce, která jistě nebyla jednoduchá, zejména proto, že se jedná o prvotinu zpracovatele. Výsledkem je přínosná práce z hlediska dalšího rozvoje přípravy různých nanoscintilátorů v porézních maticích.

Nicméně k samotné práci mám některé připomínky a otázky:

připomínky:

- str. 5/6 – Seznam zkratk vhodně by bylo uvést české názvy u všeho (případně u ničeho).
 - str. 8 – atom je v excitovaném stavu, případně elektron je excitován, dále excitace není jen PE, ale také CE, příp. PP
 - str. 10 – „Je vhodné, aby emitované fotony spadaly do oblasti nejvyšší citlivosti detektoru“, zde bych volil místo detektoru spíše opt. senzoru (PMT, diody aj.). Detektor je velmi široký a dost často nepřesný pojem. Dále: „Fyzikální vlastnosti (hustota, brzdná schopnost materiálu) o Absorpční spektrum materiálu se má co nejméně krýt s emisním spektrem, aby materiál emitované fotony opět neabsorboval. Posun absorpčního spektra a emisního spektra se nazývá Stokesův posun a je ilustrován na obrázku níže [8]. Tento fenomén zhášení se často projevuje při použití kapalných scintilátorů [9].“ Tento odstavec se epíše hodí do bodu „Excitační a emisní spektrum“.
 - str. 11 – Tab. 1 je velmi stará a úplně neodráží současné znalosti a je zavádějící (i když ji též pro jednoduchost používám).
 - str. 17 – nerozumím následujícímu tvrzení „Nanoreaktor (NR) je izolovaný objem (velikostí pod 1 μm)....“. Když objem, pak v objemových jednotkách a potom, jedná se o celý objem NR, nebo jednoho „lože“?
 - str. 20 – píšete „Pomocí XRPD a TEM zjistili, že se ve vzorku vyskytoval ZnO pouze uvnitř definovaných pórů, a vytvořil vrstvy na povrchu matrice. Ukázali, že je nevhodné žíhat vzorek na více než 900 °C, neboť dochází k reakci jinak inertního Y2O3 a strukturní degradaci ZnO [43].
- Dalším zájmem tohoto týmu byl i efekt různých teplot žhání na fotoluminiscenční vlastnosti takto připraveného

ZnO. Po žíhání na 600, 800 a 1000 °C srovnávali emisní spektra takto připravených vzorků.“ V podstatě, že žíhat nad 900 °C je špatné a v druhém odstavci budete žíhat na 1000 °C. Prosím o vysvětlení.

- str. 21 – nešťastná formulace „Zjistili, že jakékoliv přidání Zn²⁺ iontů způsobí zvětšení částic vzorku, ale toto zvětšení nezávisí na použité koncentraci Zn²⁺.“

- str. 22 – kap 1.5.2.5 svým pojetím nezapadá do obsahu BP

- str. 37 – píšete „Intenzita excitonové luminiscence je srovnatelná s referenčním vzorkem BGO“ (Obr. 27)

Dovolím si nesouhlasit, spektra jsou dosti rozdílná, zejména pokud se jedná o integrál luminiscence.

- str. 40 a dále – bylo by vhodné, v případě kompozitních scintilátorů, uvádět i odezvu matrice na RL, aby byl vidět její případný samotný vliv

- str. 46 – kap 3.4.7 Diskuze výsledků téměř chybí

otázky:

- Často píšete o tzv excitonu. Prosím o vysvětlení, o co se přesně jedná a jakou roli hraje při scintilaci?
- Jaký je rozdíl mezi „zinc oxide“ a „zincite“, které jsou zmíněné na obr. 24 a 25? Případně, proč tam není všude jen ZnO?
- Jelikož jsem v textu moc nenašel důvod proč tu práci vlastně děláte, rád bych se tedy zeptal, proč jsou nanoscintilátorů v porézních maticích tak perspektivní, kde vidíte jejich využití?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 17.8.2023

Podpis: