

Posudek doktorské dizertační práce Ing. Jaroslava Červenáka

Práce Ing. Jaroslava Červenáka „Měření excitačních funkcí jaderných reakcí na cyklotronu U-120M“ se zabývá studiem vybraných reakcí protonů a deutronů na přírodních tercích Ti, Cu, Mo a Au do 36 resp. 20 MeV. Svým rozsahem pokrývá jak reakce spíše monitorovací, tak i reakce vhodné pro přípravu některých medicinálních nuklidů. Téma práce je aktuální a důležité, nejenom pro fyzikální komunitu, ale zejména pro využití získaných dat v přípravě medicinálních radionuklidů. Z tohoto pohledu jsou získané výsledky i z mezinárodního hlediska velmi cenné a přínosné a jejich následné využití v praxi je zřejmé.

Práce je sepsána přehledně formou souboru publikovaných prací. Z celkového rozsahu 119 stran je 26 stran věnováno úvodu do problematiky a zbytek tvoří konvolut šesti publikací. Dvě práce, kde je kandidát prvním autorem již vyšly, třetí je ve fázi podaného manuskriptu. V dalších pracích je autorem druhým či třetím, což ovšem nijak nesnižuje jeho přínos. Naopak práce prošly nezávislým recenzním řízením v prestižních mezinárodních impaktovaných vědeckých časopisech. V jednom případě byla práce publikována v rámci mezinárodní spolupráce s ANL (USA). K práci samotné mám pak tyto dotazy a připomínky:

1. Str. 15 – Pro stanovení energie a proudu svazku uvádíte pro oba parametry dvě nezávislé metody. Mohl byste z vlastní zkušenosti uvést, které z uvedených metod jsou přesnější a správnější? Byl při stanovení proudu použit integrátor? Pokud ano, s jakou časovou konstantou?
2. Na str. 18, při měření aktivit jednotlivých produktů jaderných reakcí, v tenkých fóliích Ti konkrétně ^{48}V , byl pozorován transport odražených jader mezi foliemi v řádu 2,5 %. Zde bych asi nepoužíval termín „vyražená aktivita“ – není zcela přesný. Byla pozorována i degradace Ti fólie samotné?
3. Na str. 19 uvádíte graf závislosti počtu odražených atomů ^{48}V na energii protonů. Bylo toto procento stanoveno pouze z měření aktivity ^{48}V v nejbližší následující fólii?
4. Na str. 22 uvádíte, že izotopické složení přírodního Mo se nedávno měnilo. Tato formulace spíše než na reálná data evokuje otázky na to – kdo, jak a za co jej vyměnil. Chybí mi zde odkaz na literaturu.
5. Na str. 24 uvádíte při srovnání reakcí protonů a deutronů na Au, že relativně výjimečně vede aktivace deuterony na výrazně vyšší výtěžky a lepší poměr izomerů $^{197\text{m}}/\text{gHg}$. Mohl byste uvést některé další příklady medicinálně zajímavých nuklidů, kde by se z produkčního hlediska mohlo vyplatit ozařovat deuterony?

6. Ve studovaných systémech jste aktivity stanovoval poměrně jednoduše pomocí gama spektrometrie. Jak byste ale stanovil aktivitu např. u $^{67}\text{Ga}/^{67}\text{Cu}$ - produktů reakcí deutronů na ^{nat}Zn ?

Získané výsledky významným způsobem rozšiřují znalosti o jaderných reakcích protonů a deutronů na studovaných materiálech, která jsou důležitá i z hlediska aplikačního – jako monitorovací reakce, či pro výrobu medicínálních radionuklidů. Kandidát rovněž prokázal schopnost sebereflexe a verifikace naměřených dat a jejich revizi. Výsledky a výstupy práce doktoranda tak hodnotím jako velmi zdařilé. Přispívají ke zpřesnění již naměřených, či poskytují zcela nová data.

Závěrem konstatuji, že předložená dizertační práce svými vynikajícími výsledky i přes drobné nejasnosti splnila vytčené cíle a jednoznačně splňuje požadavky na doktorské dizertační práce kladené. Doporučuji tedy tuto práci k obhajobě a dalšímu řízení k udělení titulu Ph.D.

Doc. Ing. Dr. Jan Kozempel, Ph.D.