

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Peter Krásny

Název práce: Medical radioisotopes production capabilities at the LVR-15 reactor

Studijní program a obor: Jaderná a částicová fyzika

Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly oponenta: doc. Milan Krtička

Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK

Kontaktní e-mail: milan.krticka@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Diplomová práce se zabývá možnostmi produkce radioizotopů, které nalézají uplatnění při lékařské diagnostice a terapii, na reaktoru LVR-15 v Řeži. Tyto radioizotopy jsou připravovány pomocí neutronové aktivace, tedy zachytem neutronu na stabilním jádře. V rámci práce student provedl simulace očekávaných výtěžků těchto radioizotopů a porovnal je s experimentálními hodnotami z ověřovacího experimentu. Student se během práce na jedné straně seznámil se simulačními nástroji MCNP a FISPACT, na straně druhé se účastnil i přípravy experimentu. Neúčastnil se však přímo měření aktivity jednotlivých vzorků. Výsledkem práce je konstatování, že simulační nástroje rozumně popisují experimentální data a lze je tedy použít pro detailnější plánování případné produkce radioizotopů.

Práce je napsána velmi slušnou angličtinou s minimem typografických chyb. Určité části textu by nicméně mohli být určité zpracovány lépe. Jako příklad bych uvedl, že v kapitole 2 se vyskytují odstavečky věnované jednotlivým radionuklidům. Informace zde obsažené se ale výrazně liší izotop od izotopu, někde jsou velmi obecné, jinde docela konkrétní. V kapitole 5 se pak vyskytují seznamy toho, co umí používané simulační nástroje FISPACT a MCNP. Tyto výčty na mě působí trochu jako výpis z manuálu. Přišlo mi, že i podoba některých grafů není úplně nejšťastnější. Například všechny křivky (s výjimkou Tc) na obr. 5.7-5.12 by měly vykazovat exponenciální charakter (nárůst intenzity při ozařování, či pokles aktivity po ozařování). Grafy však sestávají ze 3-4 hodnot, které jsou vždy spojeny úsečkou.

Na můj vkus jsou také některé výsledky málo diskutovány, viz otázky. Na druhou stranu se mi zdá, že je třeba velmi zdůrazňován fakt, že prodloužení ozařovacího času nezvyší výsledné aktivity. Přijde mi, že to je jasné ze základních rovnic uvedených v kapitole 4.2 (a ilustrováno na obr. 4.2).

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

V obr. 5.8 (aktivita izotopu jako funkce ozařovacího času) má křivka pro Lu výrazně jiný průběh než křivky pro ostatní izotopy v tomto a dalších obrázcích; konkrétně bod odpovídající 160 h je nižší než bod pro 70 h. Co je toho příčinou?

Z tabulky 6.1 vyplývá, že simulovaná aktivita u různých izotopů Gd liší výrazně jiným způsobem od naměřené. Konkrétně, u izotopů pocházejících ze zachytu neutronu na ^{158}Gd a ^{160}Gd je poměr 1.9 a 1.52, zatímco u izotopu pocházejícího ze zachytu neutronu na ^{152}Gd je poměr 13.07. To se mi zdá velmi zvláštní, protože jde určitě o údaje z měření s přirozeným Gd (tedy jedním vzorkem). Diskuse tohoto rozdílu zcela chybí.

Ve stejné tabulce se vyskytují s jednou výjimkou pouze reakce typu (n,γ) , ale je tam pak jedna reakce typu (n,p) . Je to v pořádku?

V tabulce 7.1 jsou uvedena obohacení materiálu bez jakéhokoli komentáře. Jsou tato obohacení relevantní pro případné použití – tedy, lze získat příslušný izotop v dostatečném množství za akceptovatelnou cenu?

Práci doporučuji nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm: výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 15.6.2021

Milan Krtička, v.r.