

Oponentský posudek na habilitační práci „Měření excitačních funkcí jaderných reakcí těžkých nabitých částic“ Ing. Ondřeje Lebedy, Ph.D.

Oponovaná habilitační práce pojednává o stanovení některých excitačních funkcí (závislost účinného průřezu na energii incidentní částice) při ozařování terčů protony a deuterony produkovaných cyklotronem U-120M Ústavu jaderné fyziky AV ČR v Řeži. Autor v úvodu práce (kapitoly 2-4) uvádí nezbytný přehled základních pojmů a vztahů nutných pro stanovení těchto excitačních funkcí, tj. mechanismus jaderných reakcí, energetická bilance, vliv potenciálové Coulombovské bariéry jádra na účinný průřez (výtěžek) a další problémy spojené s vlastní technikou ozařování, jako jsou tenké a tlusté terče, jejich forma (pevné, kapalně nebo plynné), stanovení energie a proudu urychlených nabitých částic, stanovení absolutní aktivity produktů aj. Autor na dvaceti stránkách této části stručně, avšak zcela vyčerpávajícím a srozumitelným způsobem čtenáře seznamuje s problematikou, nutnou pro pochopení konkrétních aplikací uvedených v další experimentální části. Domnívám se, že autorovi se úvod do této problematiky velice zdařil (neopomněl např. zmínit se i o tunelovém efektu)

Další tři kapitoly pojednávají o třech experimentálních akcích, jejichž hlavním aktérem je autor této práce. Hned na začátku musím konstatovat, že se jednalo o nesmírně náročné experimenty a to jak z technického hlediska (příprava terčů, vlastní ozařování, separace, měření aktivity), tak i pokud jde o zpracování experimentálních dat. Svědčí to o tom, že autor je na slovo vzatý odborník v tomto oboru vybavený bohatými zkušenostmi při přípravě radionuklidů na cyklotronu. První experiment se zabývá možností přípravy ^{230}U , prekursoru řady krátkodobých alfa emitörů (^{226}Th až ^{214}Po), pro radioterapii onkologických onemocnění. Jako terče bylo použito ^{231}Pa a excitační funkce byly stanoveny pro reakce (p,2n) a (d,3n), tedy excitační funkce do té doby dosud neznámé. Byly porovnány výhody i nevýhody této přípravy s dosud používanou metodou přípravy ^{230}U pomocí nepřímé reakce ^{232}Th (p,3n) ^{230}Pa s následnou negatronovou přeměnou. Druhý experiment pojednává o stanovení excitačních funkcí reakcí protonů a deuteronů na přírodním molybdenu. Zvláštní pozornost je věnována přípravě $^{95\text{m}}\text{Tc}$, dlouhodobějšímu radioizotopu Tc vhodného jako stopovač a především pak přípravě $^{99\text{m}}\text{Tc}$ a rovněž i mateřskému ^{99}Mo (pro Tc generátor), jako alternativní přípravu $^{99\text{m}}\text{Tc}$, nejpoužívanějšího radionuklidu pro diagnostiku v NM. Třetí experiment lze charakterizovat jako první systematické měření excitačních funkcí reakcí protonů na přírodním neodymu. Tyto experimenty byly provedeny v souvislosti s náročným projektem (SNO+), který se bude věnovat studiu bezneutrinového dvojitého β^- rozpadu izotopu ^{150}Nd a při kterém bude použito ohromné množství (1 tuna!) přírodního Nd. Získaná data (výtěžky) mají pomoci odhadnout aktivity dlouhodobějších radioizotopů Pm, vznikající reakcemi protonů z kosmického záření a které mohou zvyšovat pozadí při měření studovaného rozpadu.

V příloze habilitační práce je pět publikovaných původních prací, které se podrobně zabývají uvedenými třemi experimenty. Není pochyby, že Ing. Lebeda je tou jejich nosnou osobou a iniciátorem.

Habilitační práce je sepsána, jak po stránce stylistické, tak i odborné, naprosto perfektně a oceňuji a obdivuji autora s jakou bravurností tuto práci připravil. Samozřejmě se též skláním před ohromným úsilím i časem, které byly věnovány experimentům. Moje chvála a obdiv jsou zasloužené, neboť osobně vím, na základě několika let na přelomu šedesátých a sedmdesátých let, kdy jsem se podobné problematice věnoval, co je to za drinu takovou práci připravit. Po důkladném prostudování k předložené práci nemám připomínek, v podstatě jsem nenalezl žádné závažné chyby či nedostatky, snad bych jen doporučil na obr.2 (str.26) na ose X (ln E gama), že energie je v keV a zda měl použitý HPGe detektor Ortec dnes standardní

rozlišení (FWHM 1,8keV?). V kap. 7 není vůbec zmínka o vzniku dlouhodobého (2,62 r) čistého beta zářiče ^{147}Pm , proč?

Závěrem mohu konstatovat, že předložená habilitační práce Ing. Ondřeje Lebedy, Ph.D. má vysokou odbornou úroveň a svědčí o vysokých kvalitách i zkušenostech autora. Doporučuji proto, aby v habilitačním řízení bylo pokračováno a v závěru tohoto řízení byl jmenovanému udělen titul docenta.

V Řeži 6. února 2012

autor posudku: doc. Ing. Zdeněk Řanda, DrSc.