

Bírálat

Elekes Zoltán: Neutron-proton korrelációk egzotikus atommagokban

című, az MTA Doktora cím elnyerésére benyújtott értekezéséről

Elekes Zoltán 2015-ben nyújtotta be értekezését az MTA Doktori cím elnyerésére. Az értekezés kerekén 100 oldal terjedelmű, igen szép kiállítású munka, mely a jelölt 2001 óta végzett kísérleti fizikai kutatásait foglalja össze. A jelölt hangsúlyozza, hogy kutatásait nemzetközi kísérleti kollaborációkban végezte, ezért eredményeit általában többes szám első személyben adja meg. Azonban a doktori mű világos, letisztult szerkezete, a témakör uralása, valamint a dolgozat záró fejezete és a tézisfüzet is egyértelműen és világosan jelzi, hogy az értekezést nemzetközi vezető szerepet kivívott kutató írta meg, akinek az eredmények elérésében vezető szerepe, lényeges hozzájárulása volt. Az értekezés fő témaköre a neutronoknak és a protonoknak az instabil atommagok tartományában fellépő egyedi, különleges kölcsönhatása, korrelációja.

A dolgozat előszóval kezdődik, mely ismerteti a dolgozat felépítését és megadja a dolgozat alaphangját azzal is, hogy köszönetet mond külföldi és hazai kollégáinak, munkatársainak, akik hozzájárulásai nélkül a nemzetközi együttműködések kereteiben végzett kutatások nem járhattak volna sikerrel. Szép példája ez a tudósi tisztességnek és a letisztult gondolkodásnak.

Az első fejezetben, a bevezetésben a jelölt áttekinti a dolgozat szempontjából fontos fogalmakat és bemutatja azokat a jelenségeket, amelyek a kutatásait, az egzotikus atommagok tulajdonságait felderítő kísérleteit motiválták.

A második fejezetben a jelölt bemutatja a kutatásai során alkalmazott kísérleti berendezéseket, eljárásokat és módszereket. Ez a fejezet tartalmazza a kutatásokat motiváló korábbi mérési eredményekről szóló irodalmi összefoglalót is.

A harmadik fejezetben a jelölt ismerteti az egzotikus atommagok szerkezetének kutatásában elért új kísérleti eredményeit és azok interpretációját.

A negyedik fejezet ismerteti a jelöltnek az eredmények eléréséhez feltétlenül szükséges eszközfejlesztési munkásságát.

Az ötödik fejezetben a jelölt – hangsúlyozottan többes szám első személyben – összefoglalja a dolgozatban bemutatott új tudományos eredményeket. Egyéni hozzájárulásait a hatodik, záró fejezetben foglalja össze. A 100 oldalas értekezést két irodalomjegyzék zárja, az elsőben a jelölt a dolgozatban felhasznált saját cikkeit, a második irodalomjegyzékben pedig a dolgozat során hivatkozott további cikkeket sorolja fel.

A dolgozat igen szép kiállítású és kiváló helyesírással íródott: csupán két apró sajtóhibát találtam, mindkettő egy nyilvánvaló számítógépes szövegszerkesztési hiba, ami nem

értelemzavaró: A 69. oldal első paragrafusának utolsó előtti és utolsó mondata pont helyett vesszővel kapcsolandó össze, és egy mondatrész kétszer, megismételve is szerepel a 96. oldal első mondatában. Ezzel együtt Elekes Zoltán MTA Doktori dolgozata készült el az általam eddig bírált, átolvasott munkák közül a legszebb, leggondosabb kiállítással.

Az MTA Doktori dolgozatról és az értekezés téziséből egyértelműen kiderült számomra, hogy a jelölt PhD fokozatának 2001-ben történt megszerzése óta számos jelentős és egyéni hozzájáruláson alapuló, nemzetközileg elismert eredménnyel járult hozzá a kísérleti atommagfizika tudományának fejlődéséhez, és szakterületének nemzetközileg elismert, vezető kutatójává vált.

A bírálatok szokásos szerkezete szerint most ismertetnék néhány apróbb megjegyzést a dolgozat fejezeteihez kapcsolódva, melyek után a dolgozattal kapcsolatos kéréseimet sorolom fel.

Kisebbségi megjegyzéseim, észrevételeim a következők:

1. észrevétel: a 20. oldalon a „teljesen lefosztott ionok” kifejezés helyett a „teljesen ionizált atomok” kifejezés használatát javaslom.

2. észrevétel: a 21. oldalon a „különleges egyed” kifejezést inkább élőlényekre használnám, helyett a „különleges atommag” szóhasználatot javaslom.

3. észrevétel: célszerű lett volna egy, a TLA-kat összefoglaló táblázat, függelék megadása a dolgozat legelején vagy a legvégén. A TLA-k feloldás nélküli használatát is elfogadhatónak tartom a dolgozat jelenlegi formájának megfelelően, de a megértést segítheti ha a TLA-k feloldjuk. Ez például a 20. oldal 2.1 ábrájával definiált AVF és RRC ciklotronokra is vonatkozik, ahol az ábra feliratában már az FLA-k is megjelennek.¹

4. észrevétel: A 45. oldal alján a jelölt leírja, hogy kezdetben alulbecsülték az M_n és M_p mátrixelemek szisztematikus hibáit, majd leírja, hogyan javították ki ezt a becslési hibát. Az őszinte, tényszerű tárgyalási módot derék dolognak tartom.

5. észrevétel: A 71. oldal alján a jelölt szépen jelzi kutatásainak súlyát azzal, hogy megjegyzi, hogy az RPC típusú detektorok alkalmazhatóságát gyorsneutronos illetve többneutronos események azonosítására kutatásaikat megelőzően senki nem vizsgálta meg.

6. észrevétel: Az előző észrevétel gondolatmenetének szép folytatása a 80. oldal alján a jelöltnek az a megjegyzése, hogy sikerült olyan nagyméretű, olcsó gáztöltésű detektort megépíteniük, amely alkalmas gyorsneutronok repülési idejének meghatározására a kiválóan ítélt 97 ps-os időfelbontással, és bebizonyították, hogy ezekből lehet olyan moduláris rendszert építeni, ami kitűnően alkalmazható egy és kétneutronos események

¹ TLA: Three Letter Acronym, három (angol) szavas kifejezés kezdőbetűiből álló mozaikszó. FLA: Four or Five Letter Acronym, négy vagy öt (angol) szavas kifejezés kezdőbetűiből összeállított mozaikszó.

esetén, korlátozottan pedig a több neutron kibocsájtó magreakciók kezelésére is használható.

7. észrevétel: A 88. oldalon, a 4 fejezet záró mondatában a jelölt megjegyzi, hogy eredményeit az elemanalitika, a radioaktív ionnyalábos magfizika és a nukleáris asztrofizika területén is hivatkozták. Ez szépen zárja a 4. fejezetet és érzékelteti a dolgozat tudományos értékét és impaktját.

- 1. kérés:** Kérem, hogy ismertesse a 42. oldalon tárgyalt δ^{N_H} deformációs paraméter szisztematikus hibájának a forrását, részletezze az optikai potenciál és az érzékenység járulékait, a hivatkozott EZ-05 publikáció kontextusában!
- 2. kérés:** A 44. oldalon a $\tau^m(^{16}C)$ mért élettartam szisztematikus hibájához az optikai potenciál mellett a céltárgy és a detektorok pozíciójának illetve a szögeloszlás illesztésének hibái járulnak hozzá. Kérem, hogy ezen járulékokat is részletezze!
- 3. kérés:** Az 57. oldalon bemutatott 3.8 ábra kísérlelit szögeloszlást és csatolt csatornás számításokat vet össze. Az 58. oldal tetején azt írja, hogy egyértelmű, hogy a nulla nukleáris deformációs feltétellel végzett számítások nem alkalmasak a szögeloszlás leírására, míg az azonos nukleáris és Coulomb deformációs paraméterekkel végzett számítás tökéletes illesztést ad, a szemrevételezés után úgy tűnik hogy mindkét görbe esetén csak 1-1 adatpont tér el lényegesen a számításoktól, tehát az illesztés minőségét jelző χ^2/NDF vagy CL értékek várhatóan mindkét esetben elfogadhatóak a matematikai statisztika szabályai szerint, azaz ha $CL > 0.1 \%$. Kérem, hogy adja meg és diszkutálja mindkét illesztés χ^2/NDF értékeit és konfidenciaszintjeit (CL)!
- 4. kérés:** A 86. oldalon a 4.14 ábra illesztése szemre kiválóan tűnik, azonban a választott skálán az adatpontok hibái alig látszanak. Kérem adja meg az illesztés minőségét számszerűsítő χ^2/NDF értéket és az illesztés konfidenciaszintjét azaz CL, vagy p-értékét!
- 5. kérés:** A 87. oldalon a 4.25 ábrán az F visszaállítási tényező legmagasabb, közel 12 MeV-en mért adatai mintha szignifikánsan az illesztett négyzetes görbe felett lennének. Szemre az illesztés szépnek látszik, de itt is kérem, hogy számszerűsítse az illesztés minőségét a χ^2/NDF és a belőle származtatható konfidencia szint (CL) értékeinek a megadásával!

A Tézisfüzet „Új tudományos eredmények” c. 3. fejezetéről, és a 4. fejezetéről, melynek címe „Szerepem az új tudományos eredmények elérésében”

Általános megjegyzések:

A magam részéről elfogadhatónak tartottam volna a két fejezet egybeolvasztását és a tézispontok egyes szám első személyben történő megadását, amennyiben ezek a jelölt egyéni felfedezéseit, tudományos eredményeit jelzik a kollaboráción belül. De elfogadom és korrektnek tartom az új tudományos eredmények többes szám első személyben történt megadását és az egyéni hozzájárulás külön fejezetben való megadását is.

A tézispontok (3. fejezet) értékelése:

Valamennyi tézispontot (1,2,3) és az azokhoz kapcsolódó részletesebb kifejtést is elfogadom új tudományos eredménynek.

A jelölt egyéni hozzájárulásainak értékelése (4. fejezet):

Elfogadom és korrektnek tartom a jelölt egyéni hozzájárulásait részletező 4. fejezet állításait. Kiemelem, hogy a jelölt az értekezés eredményeket közlő 23 szakcikk közül 10 cikk esetén az eredményeket jegyző nemzetközi kísérleti együttműködéseknek a tudományos vezetője, szóvivője volt.

Összefoglalva indokoltan elmondható, hogy Elekes Zoltán az MTA Doktori dolgozatában megadott eredményeivel előre vitte a magyar tudomány zászlaját.

Az eljárási szabályoknak megfelelően **nyilatkozom**, hogy a dolgozat eredményeit természetesen elegendőnek tartom az MTA Doktora cím megszerzéséhez, és javaslom a nyilvános védés megszervezését, időpontjának a kitűzését.

Az általam igen értékesnek tartott tudományos eredményei alapján Elekes Zoltán számára az MTA Doktori Cím odaítélését további feltételek nélkül, határozottan javaslom.

Kelt az Eszterházy Károly Egyetem gyöngyösi Károly Róbert Campusán, 2016.X. 15-én.

Csörgő Tamás
fizikus, az Európai Akadémia tagja
az MTA Doktora