

Mezei Pál MTA doktori értekezésének bírálata

Földes István

Mezei Pál „Elektrolitkatódos atmoszférikus nyomású egyenáramú ködfény kisülés vizsgálata” című doktori értekezése a hivatkozásokkal együtt 113 oldalra terjed ki, a legfontosabb eredményeit pedig 5 tézispontban foglalja össze. Az elmúlt 20 év során munkássága végig a címben megjelölt téma vizsgálatára irányult. Az egyenáramú, atmoszférikus nyomású kisüléseket az alapoktól kezdve az alkalmazásokig követte, kísérleti munkássága értelmezéséhez elméleti modelleket is alkotott, amelyekkel megalapozta a további kísérleteket illetve alkalmazásokat.

Jelentős eredménynek tartom a nagy nyomású ködfénykisülések árama gyökös nyomásfüggésének kimutatását mind elméletileg, mind kísérletileg, ami további munkájának alapjául szolgált, és amelyet a 2. tézispontban írt le. A másik legfontosabb eredményének azt a részletekbe menő, alapos és intuitív munkát tartom, amellyel a króm szennyeződések kimutatását tette lehetővé, mivel az a kisülésben végbemenő atomi, molekuláris és elektron-ütközéseinek részletes elemzésén alapult, amelyben alapvető folyamatokból sikerült egészen a gyakorlati alkalmazásig is eljutnia. Ezt az 5. tézispontban írja le.

Munkásságának általános erénye az, hogy bár a 64 publikáció és az azokra kapott hivatkozások is jónak számítanak, nem állt meg cikkek írásánál, hanem eredményeit a gyakorlatban is alkalmazzák, amit a szabadalmak, és a működő, cég által gyártott és eladott, használatban levő készülékek is tanúsítanak. Mezei Pál munkája során többnyire magányosan, illetve egyetlen társszerzővel dolgozott, ami bizonyítja a publikációs tevékenység erejét.

Valószínűleg ennek, illetve a kevés oktatási tevékenységnek tulajdonítható, hogy a disszertáció maga ugyan konzisztensen, logikusan épül fel, illetve van megírva, viszont egyáltalán nem didaktikus, nehezen követhető. A kövér betűs fejezetcímek, jobb minőségű ábrák a dolgozat egészét tehették volna áttekinthetőbbé. Emellett néha rendkívül tömör, a fogalmakra gyakran csak jelöléssel utal, pedig kiírva sokkal olvashatóbb lenne. A tömörségre jellemző példa az, hogy a GDE és az ELCAD kisülések közti különbséget egy ábra kapcsán a Bevezetésben vázolja fel, a későbbi tárgyláskor ezt már gyakorlatilag az olvasó által ismertnek feltételezi. A 24. oldalon egy részletesebb leírás, utalás a bevezetésre és a különbség analízise bizony segítette volna az olvasót.

Az említett formai jellegű észrevételek ellenére az értekezés minden szükséges információt tartalmaz és megállapítható, hogy magas színvonalú kutató munka eredménye.

Formai megjegyzések:

1. Néhány nyelvi probléma: Mezei Pál elszánt különíró, sok, a magyar helyesírás szerint egy szóba írandó, vagy kötőjeles szóösszetételt külön ír. Már a címben is külön szóba írta a ködfénykisülést. Néhány példát alább felsorolunk: A 4. oldal tartalomjegyzékben a folyóirat-közlemények és konferencia-közlemények lett volna helyes, akárcsak az 5. oldalon a nehézfém-szennyezés és a 6. oldalon a nehézfém-koncentráció és a nehézfém-monitor.

A 24. oldalon a fejezetcímbe elektronkilépés a helyes.

A 61. oldalon az intenzitás maximumokat sem szabad külön írni.

2. Gyakran kezdi kötőszóval a mondatot, majd vesszőt tesz utána.

A 30. oldalon : „Azonban, az ELCAD által emittált..... krómvonalak intenzitása” helyett „Az ELCAD által emittált krómvonalak intenzitása helyett azonban....” kell.

Uott: „Ezért, mindezzel egy külön fejezetben foglalkozom.” Itt sem kell vessző!

A 37. oldal első bekezdése végén, a 39. oldal 2 bekezdése elején, és a 61. oldal utolsó bekezdésében egy hasonló, „Azonban, ..” –nal kezdődő mondat esetén szintén így kell eljárni. A 95. oldalon kétszer is kezd el mondatot az „Ezért, ...” módon holott az „ezért valami” közé nem szabad vesszőt tenni.

3. A túlzott tömörség néha zavaró. Az anyagok nevét néha ki kell írni, nem elég a vegyjel, pl. a 23. oldalon platinaszál kellene a Pt-szál helyett.

4. Az 51. oldalon írja, hogy a „24. ábra eredeti spektrumában hibásan azonosítottam az N_2 337 és 358 nm sávokat”. Valójában érthetetlen módon az itt közölt spektrum is (a 24. ábrán) a hibás verzió. Ki kellett volna javítani, és a cikkbeli hibát megemlíteni.

5. Az ábrák tengelyeinek megválasztása nem optimális, leginkább a nyomásfüggés vizsgálatánál. Ha csak a 600-1200 mbar tartományban van eredmény, küszöb van 600 mbar körül, főleg a tengelyt 0-val kezdeni (pl. 27-29. ábrák). Több helyen hiányolom a mérési hibák ábrázolását, sok esetben csak a szövegből derül ki, hogy elvégezte a hibaanalízist.

6. A jelölések nem mindig egységesek, pl. a (106) és (107) egyenletekben egymás után is különbözően jelöli a szorzást.

7. A 88 oldalon a szövegben az 53. ábrára tévesen hivatkozik a 48. helyett. A 90. oldalon a gyenge Cr emisszió említésénél az 55. ábra van megadva valószínűleg a 47. ábra helyett.

8. A 98. oldalon hivatkozott 64. ábra valójában az 54.

Szakmai jelegű megjegyzés:

1. A Hart Anbar körfolyamatok tárgyalásánál a 23. oldalon levő (14) és főképp zavaró módon a 25. oldalon levő (18) egyenlet feltételezhetően hibás, mert a részecskeszám-megmaradás nem teljesül. Ha ui. n db vízionból és n db semleges vízmolekulából $n+1$ db ion lesz, akkor nem keletkezik n db elektron. Kérem a jelöltet a korrekt képletek ismertetésére és az analízis eredményeinek megerősítésére.

A dolgozathoz kapcsolódó kérdéseim:

1. A 18. oldalon Edels és Gambling kísérletei kapcsán említést tesz az általuk a vonalarányokból meghatározott $T_{e,\alpha\beta}$ és $T_{e,\beta\gamma}$ hőmérsékletekről. Ezek valójában nem elektronhőmérsékletek, hanem ún. gerjesztési hőmérsékletek. Nyilván lokális termodinamikai egyensúly (LTE) esetén, amikor a Saha egyenlet alkalmazható, a kétféle vonalarányból származtatható hőmérséklet azonos kell legyen. Miről, azaz milyen gerjesztési hőmérsékletről van itt szó?

2. A 37. oldalon elemzi az áramsűrűség-méréseket, amelyeknek nagy a mérési hibája a katódolt átmérőjének bizonytalansága miatt. Miért nem kísérelt meg egy katódolt eloszlást figyelembe véve áramsűrűség-eloszlást meghatározni?

3. Nagyon szép a 3.2.1. fejezetbeli levezetés, ami a nagy- és kisnyomású kisülések áramának különböző nyomásfüggését vizsgálja. Ismer-e vagy tervez-e olyan numerikus szimulációkat, ami ezen analitikus eredményeket megerősíti?

4. Mi a jelentősége a 3.2.2 alatt meghatározott katód sötéttérbeli töltéseloszlás ismeretének?

5. A 83.-84. oldalakon különböző módszerekkel kétfajta hőmérsékletet mér. Az összevetés nagyon elnagyolt, a hibák viszonylag nagyok, 25% ill. 20%-ra becsültek. Láthatóan a különböző helyeken, főképp a kisülés két végén ezek közel azonosak, amint ezt Mezei Pál is leírja. A rotációs és elektronhőmérsékletek azonossága mennyire jelenti a lokális termodinamikai egyensúly (LTE) létrejöttét? A fenti nagy hibák miatt a középső részre meghatározott $T_{\text{rot}}/T_e \sim 0.6-0.8$ arány viszont nagyon közelítő és nem egyértelműen tűnik szignifikáns különbségnek. Mennyi itt az arány és mekkora hibával? A különbség azt jelenti-e, hogy a középső rész távolabb van az LTE-től? Miért?

6. A távolság függvényében mért spektrumok elég durva térbeli felbontásúak. Megmérte-e ezt egyidejű térbeli és spektrális felbontással, CCD detektorral, illetve a kifejlesztett műszerben használ-e ilyet?

7. Csak a 6. Akalmazások c. fejezetben írja le kijelentésként a különböző fémek kimutathatósági határait. Miért? Hogyan határozta meg? Mi a módszer érzékenysége más módszerekkel összehasonlítva?

Összefoglalásképpen megállapítom, hogy Mezei Pál munkája magas színvonalú kutatási tevékenységet takar, a doktori munka eredményeit az MTA doktori cím megszerzéséhez elegendőnek tartom, a tézispontokban megfogalmazott eredményeket Mezei Pál új tudományos eredményeként elfogadom. A bíráló javasolja a disszertáció nyilvános vitára bocsájtását, valamint sikeres védelem esetén az MTA doktori fokozat odaitélését..

Budapest, 2012. január 31.

Földes István