

OPPONENSI VÉLEMÉNY

Mezei Pál „Elektrolitkatódos atmoszférikus nyomású ködfénykisülés vizsgálata”
című akadémiai doktori értekezéséről.

A gázkisülések vizsgálata már több mint egy évszázadra tekint vissza, ugyanis az első jelentős kísérleteket még ritkított gázokban L. Plücker 1858-ban kezdte el. Az első rendszeres vizsgálatok egy fél évszázaddal később Langmuir és Tonks nevéhez fűződnek. A gázkisülésekben lejátszódó jelenségek megértése mind az alapkutatás, mind pedig az alkalmazások egyre kiterjedt területe miatt fontos és aktuális feladat. A jelölt dolgozata is egy egészen új terület, az elektrolitkatódos atmoszférikus nyomású ködfénykisülések vizsgálata során elért eredményekről és ezek gyakorlati hasznosításáról számol be.

A dolgozat a szakterületet csak kevésbé ismerők számára nem könnyű olvasmány, megfogalmazása tömör, lényegre törő. Ugyanakkor lényegi részek kidolgozottsága megfelelő. A dolgozat egy vérbeli kísérletező kutató munkája. Az elért új tudományos eredményeket öt tézispontban foglalja össze, amelyeknek 13, a téma rangos nemzetközi folyóirataiban megjelent, publikáció, ill. 11 konferencia közlemény az alapja, ezért a dolgozat írásánál a teljességre törekvés nem elengedhetetlen követelmény.

A dolgozat tartalmaz számos elírást, amelyeket a szövegszerkesztő segítségével könnyen mellőzni lehetett volna, a tartalomhoz illő szép formában állítva össze a dolgozatot. A szakmai eredmények tudományos értekezésben való ismertetésénél alapvető fontosságú a precíz fogalmazás. Sajnos több esetben hibás a szövegben való hivatkozás az ábrára, továbbá a képletek részei a szövegnek, de egy esetben sem találtam a mondat végére került képlet után pontot. Az eredményeknél csak elvétve tünteti fel a mérések hibáját. Ezek azonban nem változtatják meg érdemi megjegyzéseimet.

A tartalmi bírálatról annyit tudnék mondani, hogy sehol nem talákoztam a dolgozatban megfelelően alá nem támasztott, vagy véleményem szerint téves állítással. A jelölt dolgozatában az atmoszférikus nyomású ködfénykisülés vizsgálatával kapcsolatos kísérleti munkásságát foglalja egységes keretbe,

ugyanakkor nem feledkeznek meg a kapott eredmények lehetséges elméleti magyarázatáról sem. Az eredmények hét fő fejezetben kerültek összefoglalásra:

- ☐ Egyenáramú ködfény kisülések;
- ☐ A kísérletekben használt ELCAD mérőcellák;
- ☐ A nagyáramú mérőcellával végzett kísérletek;
- ☐ A kapilláris cellával végzett kísérletek;
- ☐ Az emittált krómvonalak intenzitásainak vizsgálata,

amelyet az ELCAD alkalmazása és az új tudományos eredmények követ.

Az értekezés bevezetésében a jelölt ismerteti vizsgálatának motívációját, célkitűzését és azt, hogy mi vezetett ennek az új kutatási területnek a felfedezéséhez. Az első fejezetben megismerhetjük a szakterület sajátos nomenklatúráját, az alacsony-és atmoszférikusnyomású fém-elektrodás ködfénykisülésekkel kapcsolatos ismereteket, valamint az elektrolitkatódos kisülések alapfolyamatát döntően meghatározó elektronkilépés mechanizmusát a katódoldatból.

A további fejezetekben (3.- 6.) saját kutatásait ismerteti. A vizsgálatok alaposak, rendkívül érdekesek. A kísérletek eredményeinek magyarázatául szolgáló elmélet között fennálló egyezés arra utal, hogy az elmélet/modell helyes képet ad a kisülésben lejátszódó ütközési folyamatokról.

A 6.- 7. fejezet az új tudományos eredményeket és azok alkalmazását tartalmazza röviden, amelyet a Köszönetnyilvánítás és az Irodalomjegyzék követ.

Az értekezés 113 oldalon, összesen 65 irodalmi hivatkozással foglalja össze a jelölt kutatási eredményeit, az ábrák száma megközelíti a hatvanat. Az ábra aláírások informatívak, megkönnyítik a szövegben szereplő eredmények megértését.

A disszertációval kapcsolatosan kérdéseim:

- Mivel csak nagyon kevés ábrán szerepel a mérési eredmények hibája, ezért megkérdezem, hogy a kapott eredmények mennyire voltak reprodukálhatóak?

- A 17. ábrán jól látszik a katódfalt. Ugyanakkor van egy jóval nagyobb fényes rész is. Ez csak a fényvezetés miatt van, vagy valami más hatás?
- Az ELCAD esetében a hasonlósági törvény sérülése a (27) reakciónak – a disszociatív rekombinációnak – köszönhető. Történtek erre vonatkozólag kísérletek?
- Mi indokolja, hogy a kísérletekben a kisülési áram különböző? (Égésfeszültség Φ függésénél 50mA; a kisülésben emittált vonalak esetén 85, ill. 90 mA, stb.)
- A (73) képlet egy más függvénymenetet ír le, mint az eredeti közleményben szerepelt. Nem lehet az, hogy a mérések hibája nincs jól becsülve?
- Kapilláris ELCAD sötéttér nagyságának meghatározása a 41. ábrán látható megfigyelési szög eredményekből származtatható. Az ábra szerint egy maximuma van a "görbének" 7° - 8° körül. Pontos illesztést nem végeztem, de egy széles maximum 4° - 8° között található. Van ennek valami jelentősége a továbbiak szempontjából?
- Utolsó kérdésem a szennyvíz vizsgálatra vonatkozik. Igen kiterjedten alkalmazzák acélok felületkezelésére a cián tartalmú vegyületeket. Ezek nagy részét felhígítva a folyókba eresztik. Megfigyeltek-e ciánra utaló szennyezést nagyüzem környezetében?

Összegezve véleményem, Mezei Pál vérbeli kísérleti fizikus, kutató, akinek a ködfénykisülés vizsgálata terén kapott eredményei jelentősen hozzájárulnak a gázkisülések fizikájának jobb megértéséhez. Kísérleti munkája dicséretet érdemel, mivel azt a vizsgálatok teljességének igénye ösztönözte. Az általa megtalált jelenség az elektrolit katódos atmoszférikus nyomású ködfény kisülés, új tudományos eredmény még a gyakorlatban is hasznosítható. Külön ki szeretném emelni a jelölt színvonalas kutató-fejlesztő munkáját, amely a kísérleti eredmények gyakorlati alkalmazását lehetővé tette.

Mezei Pál felkészültsége, munkássága és tudományos eredményei alapján jogosan pályázik a MTA Doktora címre. A szerző által ismertetett tézispontokat elfogadom és mindegyiket új tudományos eredményként értékelem. Javasolom

ennek alapján a disszertáció nyilvános bemutatását, a doktori eljárás lefolytatását, ill. az eredményes védés esetén számára az MTA doktora fokozat odaítélését.

Budapest, 2012. február 29.

Kardon Béla

a fizikai tudomány doktora