

## OPPONENSI VÉLEMÉNY

MEZEI PÁL

ELEKTROLITKATÓDOS ATMOSZFÉRIKUS NYOMÁSÚ

EGYENÁRAMÚ KÖDFÉNY KISÜLÉS VIZSGÁLATA

című akadémiai doktori értekezéséről

A környezetvédelemben fontos szerepe van a nehézfémek kimutatásának a szennyvizekben. A szokásos analitikai módszerek nem alkalmasak arra, hogy felügyelet nélkül, automatikusan regisztrálják ezen összetevők koncentrációját a szennyvíz-csatornákban. Mezei Pál Cserfalvi Tamással közösen olyan készülékeket konstruált, amely teljesíti ezeket a követelményeket. A berendezések elektrolitkatódos, atmoszférikus nyomáson működő ködfény kisülésen (Electrolyte Cathode Atmospheric glow Discharge, ELCAD) alapulnak. A doktori értekezés a kisülés fizikai folyamatainak, valamint az analitikai kimutatásokat befolyásoló tényezőknek a vizsgálatával foglalkozik.

A doktori disszertáció alapját 13, nemzetközi folyóiratban megjelent cikk és 11 konferencia-kiadványbeli közlemény képezi. Az előbbiekből 9-ben Mezei Pál az első szerző. Mindegyik közleménynek Cserfalvi Tamás is társszerzője. Az értekezésben a Szerző gondosan elkülöníti a saját eredményeket azokról, amelyeket elsősorban Cserfalvi Tamásnak tulajdonít.

A Szerző a kísérleteket kétféle berendezéssel végezte. Az egyik, az ún. nagy átmérőjű cella, a másik a kapilláris cella. A dolgozatban leírt új tudományos eredményeket röviden az alábbiakban foglalom össze:

- Kísérletileg meghatározta, fizikai megfontolások alapján levezette és megmagyarázta az áramsűrűség nyomásfüggését az ELKAD mérési körülményei között. Eszerint az áramsűrűség a mérőcellában uralkodó nyomás négyzetgyökével arányos. Kimutatta, hogy a molekulaionok fő veszteségi forrása a disszociatív rekombináció.

- Meghatározta az ELKAD atomi spektrumvonalainak intenzitását befolyásoló tényezőket, és megállapította, hogy az intenzitást döntően a fémionok lassú elektronokkal végbemenő rekombinációja határozza meg.
- Spektroszkópai mérésekkel meghatározta mind a nagy átmérőjű cellában, mind a kapilláris cellában a hőmérséklet-eloszlásokat a kisülés hossz tengelye mentén.
- Részletesen foglalkozott a króm kimutatási lehetőségeivel. Felderítette annak okát, hogy a rezonáns krómvonalak miért nem jelennek meg a spektrumban. Analitikai kimutatásra az 520,60 nm-nél és az 520,85 nm-nél megjelenő nem rezonáns krómvonalakat javasolta.

Az értekezés olvasása során felmerült formai és tartalmi megjegyzéseimet, valamint kérdéseimet az alábbi pontokban foglalom össze:

1. A dolgozat stílusa világos, de a jobb áttekinthetőség érdekében a szerkesztés lehetett volna gondosabb. Több helyen közel fél oldalnyi üres rész van egy-egy ábra miatt, ami azt az érzetet kelti, mintha vége lenne a fejezetnek. A sorkiegyenlítés miatt néha nagyon szélesek a szóközök, ami szóelválasztásokkal elkerülhető lett volna. Néhol a mérőszám után a mértékegység a következő sorba, sőt a következő oldalra kerül. Zavarja a levezetések követését, hogy a Szerző a hullámos egyenlőségjelet ( $\approx$ ) felváltva használja a „közel egyenlő” és „arányos” szimbólumaként (lásd pl. 45. oldal).

2. A Szerző a bevezetőben azt írja, hogy az egyes fejezetek végén a dőlt betűs részben összefoglalja a fejezet fontosabb eredményeit. Ezt jó ötletnek tartom, de sajnos ebben nem volt következetes. Van, ahol a fő fejezet végén hiányzik az összefoglalás (pl. a 2. fejezet végén), néhány helyen a 3-as decimális tagolású alfejezetek végén is találunk ilyen dőlt betűs összefoglalást (pl. 3.2.1., 4.2.1. alfejezetek). Ez rontja az áttekinthetőséget.

3. A (13) összefüggésben, amely azt fejezi ki, hogy az áramsűrűség a nyomás négyzetgyökével arányos, meg kellett volna adni, hogy milyen mértékegységek esetén érvényes a 0,0156 konstans.

4. A (14), (17), (18) és (19) „reakcióegyenletekben” sérül a töltésmegmaradás elve. Mivel ezek az egyenletek az irodalmi összefoglaló részei, elképzelhető, hogy az

eredeti közleményekben így jelentek meg. Ebben az esetben is érdemes lett volna kijavítani őket. Megjegyzem, hogy valamennyi egyenlet, amely a Szerző munkája, teljesíti a töltésmegmaradás kritériumát.

5. Az 1.4. fejezet első bekezdésében (24. oldal) azt írja a Szerző a savazott folyadékban végzett ELCAD mérésekről, hogy „a  $\text{pH} < 3-4$  esetekben a  $\text{pH}$  csökkenése a  $\gamma$  szekunder elektronemisszió együttható értékét csökkenti.” Ennek ellentmondani látszik a fejezet további részének gondolatmenete.

6. A 22. ábra (41. oldal) kissé megtévesztő, mert más a lépték a héliumban, mint a levegőben mért adatok esetében. Szerencsésebb lett volna két külön diagramon ábrázolni az egyeneseket úgy, hogy az origó is látszódjon. Kérdésem: mekkorák a meredekségek, és van-e nullától különböző tengelymetszete az illesztett egyeneseknek?

7. A 32. ábra (61. oldal) szaggatott vonallal rajzolt görbéről azt írja a Szerző, hogy az a (73) egyenletből számított értékeket jelöli. A függvény konstansait a mérésektől független elméleti megfontolások alapján vagy a kísérleti adatokhoz történő illesztéssel határozta meg? Utóbbi esetben helyesebb lett volna ezt az ábrafeliratban érzékelteni.

8. A 4.1. fejezet első mondatában (70. oldal) a kapilláris kisülésről a Jelölt a következőt írja: „Megfigyeltem, hogy a kapilláris elrendezésű cellával kapott kisülés a rendelkezésre álló, teljes folyadékkatód felszín beborítja.” Ennek némiképpen ellentmond a 72. oldal első mondata, amely arról szól, hogy megmérte a katódolt átmérőjét a kisülési áram függvényében. Ezek szerint mégis függ valamennyire a katódolt nagysága az áramtól?

Néhány sajtóhiba, illetve figyelmetlenségből eredő elírás:

- 7. oldal, második bekezdés: Az oxidációs folyamatok nem elektronfelvételt, hanem elektronleadást, a redukációs folyamatok pedig nem elektronleadást, hanem elektronfelvételt jelentenek.
- A 13. oldal második sorában „ $\gamma$  számú elektron” helyesen „ $\gamma(M-1)$  számú elektron”.
- 20. oldal, 2. bekezdés, 3. sor: „felette” helyett „alatta” írandó.

- A 36. oldalon a 18. ábrán a kisülési áram mértékegysége helyesen: mA.
- A 38. oldalon a második bekezdésben „(18. ábra)” helyesen „(19. ábra)”.
- A 45. oldalon elcsúszott a képletek számozása a szövegben. A (35), (33), (38) és (39) helyett rendre (33), (31), (36) és (37) írandó.

Az értekezés valamennyi tézispontját elfogadom új eredménynek. Megállapítom, hogy Mezei Pál jelentős mértékben hozzájárult a ködfény kisülések folyamatainak megértéséhez.

A fentiek alapján Mezei Pál akadémiai doktori cím iránti kérelmét megalapozottnak tartom, javaslom az értekezés nyilvános vitára bocsátását és sikeres védés esetén a doktori cím megadását.

Budapest, 2012. január 15.

Grofcsik András

MTA doktora