

Bírálat, Hórvölgyi Zoltán

*Anorganikus részecskék folyadék-fluidum határrétegbeli diszperziói és szilárd hordozós
filmjei*
című doktori értekezéséről

Hórvölgyi Zoltán egy 130 oldalas írásművet adott be doktori értekezésésként, amelyben részletesen beszámol a SiO_2 és ZnO mikro és nanorészecskék viselkedéséről folyadék és fluidum (levegő és szerves oldószer) határfelületeken. Leírja a Langmuir és a Langmuir-Blodgett filmek kialakítását és jellemzi tulajdonságaikat. A szerző célja a Langmuir-filmek tudományos igényű vizsgálata alapján a Langmuir-Blodgett rétegek kialakulása mechanizmusának feltárása, megértése volt és azok tulajdonságainak befolyásolása, tervezése.

A dolgozat a klasszikus fizikai-kémiai tárgyú munkák felépítését követi. Rendszerezi az irodalmi ismereteket, majd összefoglalja az új eredmények megértéséhez szükséges elméleti és matematikai ismereteket, leírja az alkalmazott kísérleti technikákat, eszközöket. A kísérletek eredményét az értelmezéssel együtt adja meg, jelentősen megkönnyítve az olvasó helyzetét. Nagyon fontos része a dolgozat e fejezetének a számítógépes modellszámítások ismertetése és azok hivatkozása, felhasználása az eredmények értékelésénél.

A disszertáció, a bíráló számítása szerint közel 30, nemzetközi szinten elismert folyóiratban közölt tudományos dolgozaton alapul, és hivatkozik 6 PhD értekezésre is, amelynek a szerző feltehetőleg témavezetője volt. Ez utóbbi hivatkozások egyértelműen azt jelentik, hogy *Hórvölgyi Zoltán* kutató műhely kialakítására képes, a fiatal kutatók tudományos munkáját irányítani tudja, valamint annak anyagi fedezetét tudományos pályázatokkal biztosítja.

A dolgozat formailag megfelel a disszertációk követelményeinek, nagyszámú ábrával illusztrálja a kísérletek eredményeit. Az ábrák, amennyire lehet, a megtárgyalt események közelében vannak elhelyezve, így nem kell az olvasónak, bírálónak oda-vissza lapozgatni, hogy a fejtegetéseket megértse. Tipográfiaiilag két kellemetlen dolgot azonban mindenképpen meg kell említeni, mert a szövegszerkesztők és a nyomtatók világában ezek elkerülhetők lettek volna. Az egyik a bekezdések között dupla soremelés, amely nagyon furcsán tördeli a dolgozatot. Csak példaként a 6. oldalon 2.2.2.1.3. (al?)fejezet három bekezdése, vagy a 14. oldal első felének, a 34. első felének furcsa tagolása. A másik valószínűleg másolástechnikai probléma és remélem, csak az én példányomat érinti. Időnként félkövér (**bold** típusú) sorok jelennek meg a dolgozatban, mintha valamit a szerző ki akarna emelni. Ilyenek találhatók pl. a 13. oldalon, a 24. oldalon és a 72. oldalon. A dolgozat szerkesztésével az a gondom, hogy a

szerző (úgy érzem) visszaél az alfejezetek szerinti strukturálással. Három alfejezet még szerintem érthető, 4 elfogadható, de 5 (*pl. 5.2.8.3.2 Részecskék és molekulák*) az én ízlésemnek már túlzás. Csak illusztrációként, a 32. oldalon a 4.4.2 al-alfejezet 2 soros, majd azonnal követi a 4.4.2.1 al-alfejezet bekezdésenként dupla soremeléssel.

A dolgozat szép magyar nyelven íródott, de a nagy terjedelem és az író valószínű elfáradása azonban eredményezett értelmetlen mondatokat, vagy magyartalan kifejezéseket. Ez különösen zavaró, ha fejezetcím: *pl. 2.4.1* fejezet címe a 14. oldalon; az 56. oldalon nem a célkitűzést gátolja az ultrahangozás, hanem annak elérését; vagy a „hosszanti kád középvonalt” nehezen tudom elképzelni (33. o.). És a cím... Nem szervetlen részecskéket vizsgált? A többi ceruzával bejelöltem, de azt hiszem a szerző azokat már régen megtalálta. Összességében azonban - egy, csak néhány éve felületi és kolloid kémiával ismerkedő kémikus számára - ez a disszertáció jól követhető, érthető és esetenként izgalmas olvasmány.

Ez a most következő bekezdés a legnehezebb, mert kérdéseket kell feltenni. Azért nehéz, mert a dolgozat igen alaposan leírja, esetenként körülírja az eredményeket, jól el is magyarázza. Az alapelvekkel, az eredményekkel kapcsolatban nem merült fel bennem kétely, csak bizonyos részletekről kérek pontosítást.

1. kérdés: A 106. oldalon szereplő megállapítás számomra nem teljesen érthető. Miért nő meg a fényszórás, ha a szerkezet „hézagosabbá válik”? A 98. ábrán én inkább azt látom, hogy az S60C nagymértékben szililezett nanorészecskék esetében ugrásszerűen nő meg a szórás. Nem méretváltozás következik be?

2. kérdés: Milyen kémiai folyamatban következik be a metilnarancs degradációja? Feltehetőleg oxidáció. Ha ezt a ZnO *katalizálja*, akkor mi az elektronakceptor? A levegő oxigénje, azaz autooxidáció következik be? A 20. oldalon szereplő irodalmi ismertetés alapján én ezt vélelmezem. Ha ismert a kémiai folyamat, akkor ez lehetőséget ad a mechanizmus megértésére. Ismert, hogy milyen mechanizmus szerint játszódik le a katalízis jelen tudásunk szerint?

A disszertáció alapján nagyon nehéz kigyűjteni az elért tudományos eredményeket, így azután nagyon nehéz ezek pontról pontra való megítélése, és az erről való nyilatkozat. Ezt ennek ellenére megkísérlem.

Új tudományos eredményként fogadom el:

1. A filmképző részecskék képződésének aggregációs mechanizmusát igazoló eredményeket, és a reprodukálható, kontrollálható terítési eljárás kidolgozását (130. o. 1.1 1.2 (utolsó mondata és 1.3. pont.). Nem tartom szerencsésnek az 1.2. pontban leírtakat, ezek nem tartoznak az új eredményekhez, legalább is nem derült ki számomra, hogy az ebben leírt vizsgálatok olyanok-e, amelyet a szerző először végzett el, vagy dolgozott ki.

2. Nagyon jó eredményeket ír le a *terítési* folyamatok mechanizmusáról, ezek az én ízlésem szerint a dolgozat legszebb részét képezik. Különösen szép a kísérletek modellezésének és a kísérleteknek a harmóniája. Ebbe a körbe tartozik a kialakult Langmuir-filmek kísérleti, elméleti és számítógépes leírása, azok izotermáinak értelmezése, a részecskék nedvesíthetőségének jellemzése, és a különböző mérési módszerek objektív, adatokon alapuló összehasonlítása. Hasonlóképpen új eredmények a Langmuir-filmek és az összetett Langmuir-Blodget filmek kialakulásának és viselkedésének leírása a *r-r* kölcsönhatások segítségével. *Itt jegyzem meg, hogy ennek a vizsgálati körnek a leírása tömörebben hatékonyabb lett volna. Annyira „erősek” az eredmények, de hosszú a körülírásuk a tézisszerű részben, és a „túlzott” magyarázások, már-már gyengítik őket.*

3. A Langmuir-Blodget filmekkel kapcsolatos eredményeiből újnak fogadom el az optikai vizsgálatokat, beleértve a módszereket, az eredményeket és azok interpretációját is. Nem tartom külön kiemelendő eredménynek a ZnO és SiO₂ rétegeinek a 3.2.2 pontban leírt felváltva való felvitelét. Ismeretem szerint ilyen Langmuir-Blodget rétegeket már készítettek. Kissé bátor dolognak tartom a következtetni a rétegek szerkezetére a fotokatalitikus hatásból, ha annak mechanizmusa nem ismert. (3.2.2.1) tézispont.

Összességében megállapítom, hogy a dolgozat olyan mennyiségű kiváló minőségű új tudományos eredményt tartalmaz, hogy az egyértelműen elegendő a MTA doktori fokozat megszerzéséhez. Ennek utánanézni nem kellett, mert a disszertációból ez meggyőzően kiderült.

Debrecen 2010. október 30.

Bányai István
MTA doktor