

Bírálat Horváth Zsolt Endre “Inverz egydimenziós nanoszerkezetek mikroszkópos jellemzése és néhány alkalmazása” című MTA doktori értekezéséről

A doktori értekezés három anyagcsalád, a pórusos szilícium, egy mezopórusos szilikát és szén nanocsövek nagyfelbontású mikroszkópos vizsgálatával foglalkozik. A három területet leginkább az alkalmazott vizsgálati módszerek (főként elektronmikroszkópia és AFM) kapcsolják össze, bár a szerző megpróbált más közös jellemzőt is találni a mindegyik anyagcsaládban előforduló hosszúkás üregek révén. Erre utal a címben is szereplő, nem túl szerencsés „inverz egydimenziós nanoszerkezetek” kifejezés. A kutatás alapvető célja annak vizsgálata volt, hogy a kiválasztott anyagok szerkezetét, morfológiáját és fizikai tulajdonságait hogyan befolyásolják az előállítás körülményei.

Az értekezés szép és gördülékeny stílusban íródott, mentes a komolyabb elírásoktól, hibáktól. Egy rövid bevezetés, a vizsgált anyagcsaládok áttekintése és az alkalmazott mikroszkópos módszerek ismertetése után részletesen tárgyalja a végzett vizsgálatokat és azok eredményeit. Az utóbbiak túlnyomó része kvalitatív, nagyon kevés a kvantitatív, számszerű eredmény. A dolgozat részletesen írja le az egyes anyagok szerkezetét, morfológiáját és azok függését az előállítás módjától. Sajnos a megfigyelt változások fizikai magyarázata nem mindig elég meggyőző, vagy néha teljesen hiányzik. A 7 (alpontokkal együtt 14) tézispontban megfogalmazott állítások sokszor nem elég konkrétak, határozottak. Ez különösen igaz a 6. tézispont állításaira. A 6.1 tézispontban azt, hogy az „ellenállásváltozás mértéke az egyes gőzök esetén jelentős különbségeket mutat a szén nanocső növesztési és módosítási előéletétől függően”, nem tudom tudományos eredménynek elfogadni. A következő állítást, hogy „az átlagos ellenállásváltozás mértéke a vizsgált minták esetén egyértelmű korrelációt mutat a nanocsövek felületi hibáinak feltételezett sűrűségével” pedig nem látom bizonyítottnak. Megjegyzem, a tézisponthoz kapcsolódó cikk [T13] következtetéseiben sem így szerepel az állítás. Nem tudom elfogadni a 6.2 tézispont hasonlóképpen homályos állításait sem. A „valószínűsítettem” szó végképp nem való egy tézispontba.

Kérdéseim:

1. A klasszikus, ritkított nemesgázban létrehozott ívkisülésben a szén nanocsövek mellett nagy mennyiségben keletkeznek fullerének, főleg C_{60} . A víz alatti ívkisülésben a dolgozat szerint C_{60} nem, csak nanocsövek és nanohagymák keletkeztek. Mi lehet ennek az oka?
2. A 2. táblázatban a reakcióidők mértékegysége a másodperc, míg a szövegben hasonló számértékű, de perces reakcióidők szerepelnek. Melyik az igaz?
3. A dolgozatban többször is szerepelnek kétpontos ellenállásmérés eredményei. A kétpontos ellenállásmérés nem csak a minta, hanem a minta és a két kontaktus együttes ellenállását méri. Mennyire voltak ezek a mérések megbízhatóak a fajlagos ellenállás mérésére? Nem lett volna lehetőség négyponos ellenállásmérést végezni a mintákon?

A fenti kifogásaim ellenére a doktori értekezés tézispontjait a 6. tézispont kivételével elfogadom új tudományos eredményként és a doktori művet nyilvános vitára alkalmasnak tartom.

Budapest, 2016. október 5.

Tegze Miklós
az MTA doktora