

A bírálóbizottság értékelése

Dr. Horváth Zsolt Endre az „Inverz egydimenziós nanoszerkezetek mikroszkópos jellemzése és néhány alkalmazása” címmel beadott MTA Doktori értekezése a szerző közel két évtizedes munkásságát öleli föl. Eredményeit 7 fő tézispontban foglalta össze, amelyeket 15 nemzetközi publikációban közölt.

A doktori értekezés három anyagcsalád, a pórusos szilícium, egy mezopórusos szilikát és szén nanocsövek mikroszkópos vizsgálatával foglalkozik. A három területet leginkább az alkalmazott vizsgálati módszerek kapcsolják össze. A kutatás alapvető célja annak vizsgálata volt, hogy a kiválasztott anyagok szerkezetét, morfológiáját és fizikai tulajdonságait hogyan befolyásolja az előállítás körülményei.

A jelölt a legérdekesebb eredményeket a pórusos szilícium vizsgálatában érte el, transzmissziós elektron mikroszkóppal (TEM) vizsgálta az elektrokémiai és nedveskémiai marással kialakított pórusos szilícium szerkezetét.

Az MCM-41 szilikátokkal kapcsolatos eredményei a különböző módosulatú szerkezetek TEM-es vizsgálatán alapszik.

A víz alatt váltóáramú ívkisülés hatására képződő többfalú szén nanocsöveket vizsgált TEM felvételek alapján, és részletesen leírta azokat.

Megvizsgálta az egyfalú szén nanocsövek növesztését is MgO hordozós Co katalizátor és különböző vivőgázok használatával, ahol a kialakuló szerkezetet TEM-mel analizálta. Az előállítás során keletkezett minták mennyiségi adataival kapcsolatban ellentmondások merültek fel a dolgozat 66. oldalán feltüntetett 1. és 2. táblázatban szereplő adatokban. A jelölt a bírálói kérdésre adott válaszában ezt elismerte, így a bizottság a 4. tézispont állításait nem fogadja el.

Különböző oldatok porlasztásos pirolízisével előállított többfalú szén nanocsövek szerkezeti tulajdonságait vizsgálta TEM mérésekben. Az 5. tézispontot elfogadja a bizottság, de az 5.3 alpont nem releváns a vizsgálat szempontjából, nincs tudományos súlya, ezért a bizottság a tézisnek ezt az alpontját nem fogadja el.

Szén nanocsövekből létrehozott kémiai szenzorokat vizsgált és megállapította a különböző szenzorok reakcióját eltérő szerves oldószerek, víz és ammónia gőzök jelenlétére. A bemutatott szenzorok érzékenységét nem vizsgálta számszerűen, a bizottsági kérdésre adott válasz alapján az kiderült, hogy a nem rendelkeznek az alkalmazások szempontjából szükséges felbontással. Megpróbált összefüggéseket találni a szenzorok aktivitása és szerkezete között. A felállított modelleket jórészt „feltételezésekkel” próbálta alátámasztani, a bizottság ezért a 6. tézispontot nem fogadja el tudományos eredményként.

Az eredmények —részben a felhasznált vizsgálati módszerek miatt— túlnyomó részt kvalitatívak, kevés a számszerű eredmény. A dolgozat részletesen írja le az egyes anyagok szerkezetét, morfológiáját és azok függését az előállítás módjától, de a megfigyelt változások fizikai magyarázata esetenként nem meggyőző.

A bizottság a pórusos Si, az MCM-41 és a szén nanocsövek kutatásaira vonatkozó az 1., 2., 3., 5., 7. tézispontokban megfogalmazott állításokat új tudományos eredményként fogadja el és támogatja az MTA Doktora cím odaítélését.