

Sápi András - Bolyai János Ösztöndíj

Jelentés – (2014.09.01 – 2015.08.31.)

Publikációk

1. A. Sapi, F. Liu, C. Xiaojun, C. M. Thompson, H. Wang, K. An, J. M. Krier, G. A. Somorjai; Comparing the Catalytic Oxidation of Ethanol at the Solid–Gas and Solid–Liquid Interfaces over Size-Controlled Pt nanoparticles: Striking Differences in Kinetics and Mechanism; *Nano Lett.* 14 (2014) 6727-6730.

2. R. Puskás, A. Sápi, Á. Kukovecz, Z. Kónya; Functional groups, oxidation debris and post-synthetic impurities: effects on physical and chemical properties of carbon nanotubes; *CARBON* (2015) Submitted.

3. R. Puskás, A. Grósz, A. Sápi, A. Oszkó, Á. Kukovecz, Z. Kónya; Mesoporous carbon supported Pd nanoparticles with high specific surface area for cyclohexene hydrogenation; Outstanding catalytic activity of NaOH treated catalysts; *Surface Science* (2015) Submitted.

Poszterek

1. A. Sápi, H. Wang, C. Thompson, K. Juhász, D. Dobó, M. Szabó, G. A. Somorjai, Z. Kónya; Dramatically Different Mechanism and Kinetics at Solid/Gas and Solid/Liquid Interfaces for Alcohol Oxidation over Size-Controlled Pt Nanoparticles; MCM 2015, Eger, Hungary, 2015 August 23-28.

Előadások

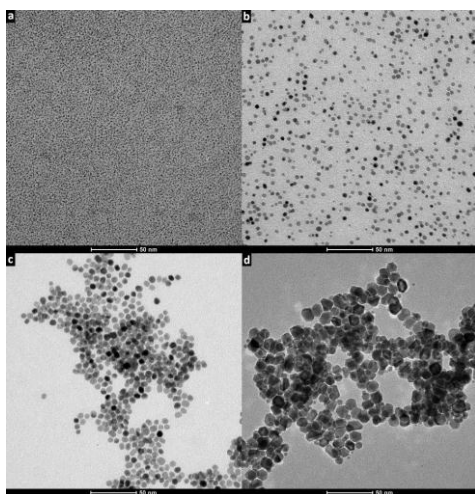
1. A. Sápi: Comparing Catalytic Alcohol Oxidation at the Solid-Gas and Solid-Liquid Interfaces over Size-Controlled Platinum Nanoparticles; Seminar on „*Selected synthesis, detection methods and applications of nanomaterials*”; *University of Oulu, Finland; 2015. 09.03.*

2. A. Sápi: Comparing Catalytic Alcohol Oxidation at the Solid-Gas and Solid-Liquid Interfaces over Size-Controlled Platinum Nanoparticles: Striking Differences in Kinetics and Mechanism; *PHYSIKALISCH-CHEMISCHEN und funCOS KOLLOQUIUM, Erlangen, Germany, 2015. 06. 23.*

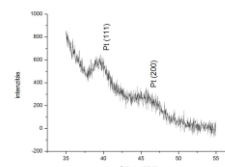
Bolyai János Ösztöndíj Jelentés – 2014.09-2015.09.

A Bolyai János ösztöndíj keretein belül a következő munkák készültek el ebben az 1. évben:

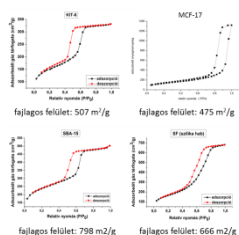
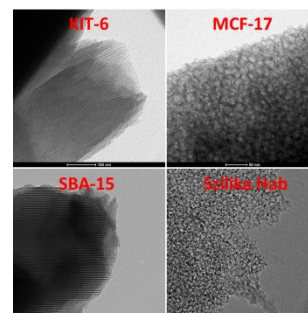
1. A poliol technikán alapuló platina nanorészecskék szintézisére alkalmas módszer és eszköz kifejlesztettük. Felépítettünk egy ún. Schlenk reaktort, melynél különböző 3-nyakú gömb lombikokban futatjuk a reakciókat. Kiépítettünk egy rotációs pumpán alapuló vákuumos/Argon-öblítéses rendszert, ezzel kizárva az összes levegőt és vizet. Speciális olvadékos sófürdőt készítettünk a magasabb hőmérsékletű reakciókhoz. Kiprobáltunk több hőmérsékletet, Pt-prekurzort és koncentrációt.



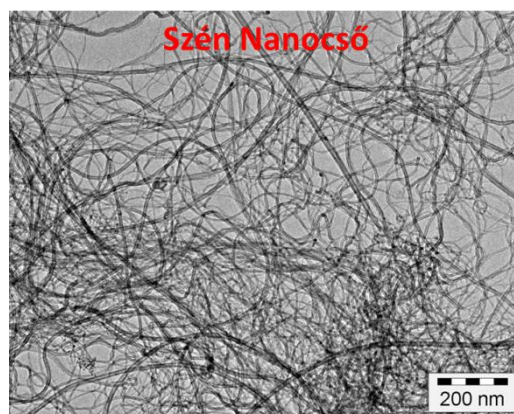
2. Sikeresen előállítottunk Platina nanorészecskéket 2-12 nm-es tartományban >2 nm-es szórással: a: 1.7 nm +/- 0,6, b: 3.9 +/- 1,4 nm, c: 6,2 +/- 1,6 nm, d: 12 +/- 2 nm (Transzmissziós Elektronmikroszkópos felvételek alapján). A kisebb részecskék szférikusak, míg a nagyobb részecskék inkább poliéderek. Az XRD mérések elemi Platina jelenlétét bizonyították.



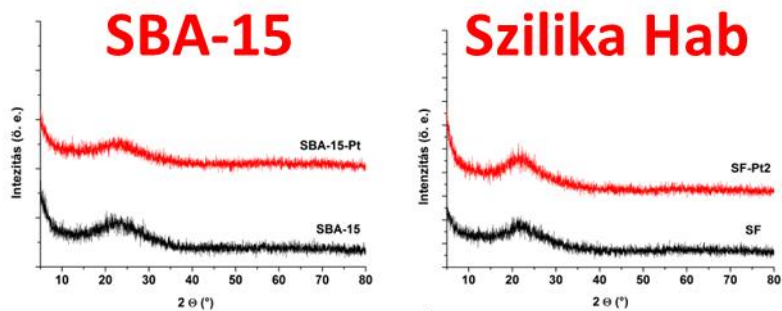
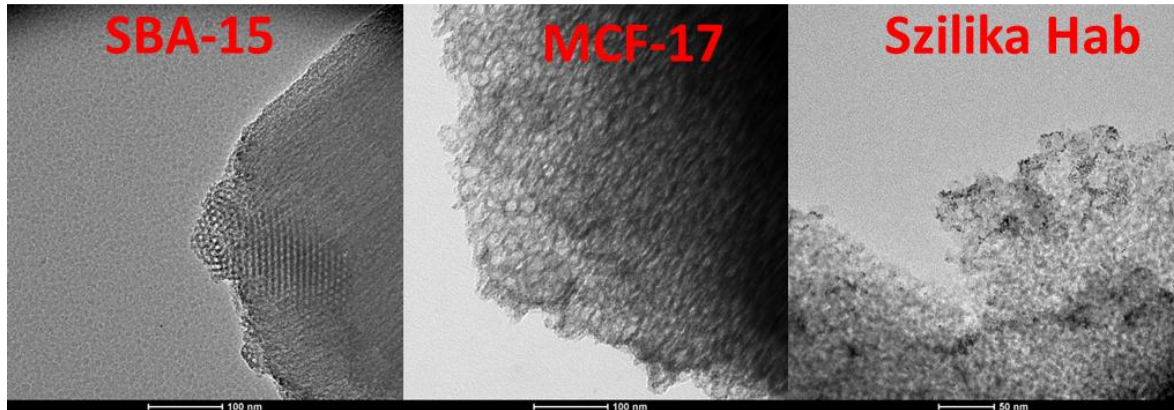
3. Sikeresen alkalmaztuk a lágy templát alapú szintézist különböző, mezopórusos, 3 dimenziós szilika hordozók készítéséhez. Készítettünk KIT-6, MCF-17, SBA-15 és Szilika habokat. A SiO₂ hordozók fajlagos felülete 500-800 m²/g között van, mely elég nagy hogy hordozóként használjuk őket. Különböző, de monodiszperz pórusátmérővel rendelkeznek (KIT-6: 2-3 nm, MCF-17: 20-30 nm, SBA-15: 8-9 nm és Szilika hab: 5-10 nm) (Nitrogén szorpciós mérések alapján). A röntgen diffrakciós (XRD) mérések amorf anyagot mutattak.



4. Sikeresen állítottunk elő többfalú szénnanocsöveket 700 °C-on, acetilén gázt alkalmazva prekuzorként. Az átlagos csőhossz: 100-1000 nm és átmérő: 8-30 nm volt (TEM alapján).



5. A különböző méretű Pt nanorészecskéket ultrahangos módszerrel a hordozók felszínére, illetve pórusaiba jutattuk sikeresen (az XRD nem volt hatásos, de a TEM képek bizonyították). Egyes esetekben a részecskék eloszlása nem volt tökéletes. A részecskék aggregálódtak. Ezt kiküszöböltük a PVP segédanyag adagolásával.



6. A SEM-EDS, illetve az ICP-MS mérésekkel határoztuk meg a különböző katalizátorok Pt tartalmát (0,2-0,6 %). Raman mérésekkel vizsgáltuk a Pt nanorészecskék PVP burkának jelenlétét, illetve ezt használtuk ki egyes esetekben a Pt jelenlétének bizonyítására. Több esetben készítettünk ED felvételeket a TEM vizsgálatok során, amelyek bizonyították, hogy a TEM képeken látott részecskék valóban elemi Pt nanorészecskék voltak. Langmuir-Blodgett technikával monorétegeket vittünk fel szilika felszínre és készültek kezdeti SFG mérések az MTA AKI intézmény kooperálásával. Elkezdtük a katalitikus reakciók összeállítását is (alkohol oxidáció a gáz és folyadék fázisban és hidroszililezés a folyadékfázisban), tervezését és egyéb, 3D és 1D hordozók szintézisét is. Voltam Erlangenben, ahol tanultam a nagy nyomású, in-situ XPS mérésekről és felvettem a kapcsolatot in-situ XPS mérést nyújtó intézetekkel (pl. CERIC-ERIC, Csehország). A képeket is tartalmazó jelentést a real reprozitóriumba töltöttem fel (dokumentációk: SA_Bolyai jelentes_2014-2015.pdf). A jelentés mellett töltöttem fel olyan publikációkat is, melyekben alkohol oxidációról, illetve mezopórusos, ill. CNT hordozott nanorészecskéket kutattunk ebben az évben.