

KERÁMIAPAPÍRON RÖGZÍTETT TITÁN-DIOXID ÉS CINK-OXID ÜREGES GÖMBÖK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS ALKALMAZHATÓSÁGUK VIZSGÁLATA A FOTOKATALITIKUS VÍZKEZELÉSBEN

MÁRTA Viktória^{1,*}, GYULAVÁRI Tamás¹, KOVÁCS Zoltán¹, MAGYARI Klára^{1,2}, KÁSA Zsolt⁴, VERÉB Gábor⁵, PAP Zsolt^{1,2,3}, HERNÁDI Klára^{1,6}

¹ Szegei Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-67201

² Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Nanostrukturált Anyagok és Bio-Nano Felületek Központja, Interdiszciplináris Bio-Nano Tudományok Kutatóintézete, Treboniu Laurian 42, Kolozsvár, RO-400271

³ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Alkalmazott Természettudományi Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Intézet, Fántánele 30, Kolozsvár, RO-400294

⁴ Szegei Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Anyag- és oldatszerkezeti Kutatócsoport, Dóm tér 8, Szeged, HU-6720

⁵ Szegei Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Bioszisztémák Mérnöki Tanszék, Moszkvai út 9, Szeged HU-6725

⁶ Miskolci Egyetem Fizikai Fémtechnológiai és Nanotechnológiai Intézet, Miskolc-Egyetemvaros C/1 108, Miskolc HU-3515

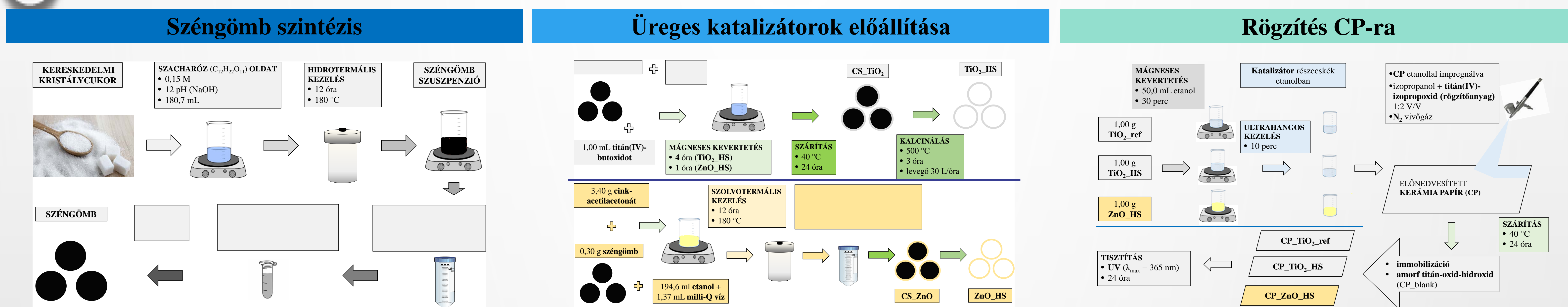
*E-mail: martaviktoria95@gmail.com

Bevezetés

- A szennyvizek tisztítása környezetbarát módon még mindig nem megoldott
- A titán-dioxid (TiO₂) és cink-oxid (ZnO) ígéretes fotokatalizátorok ezen probléma kezelésére
- Az alap kutatás gyakorlatközelibbé tétele

Célkitűzés

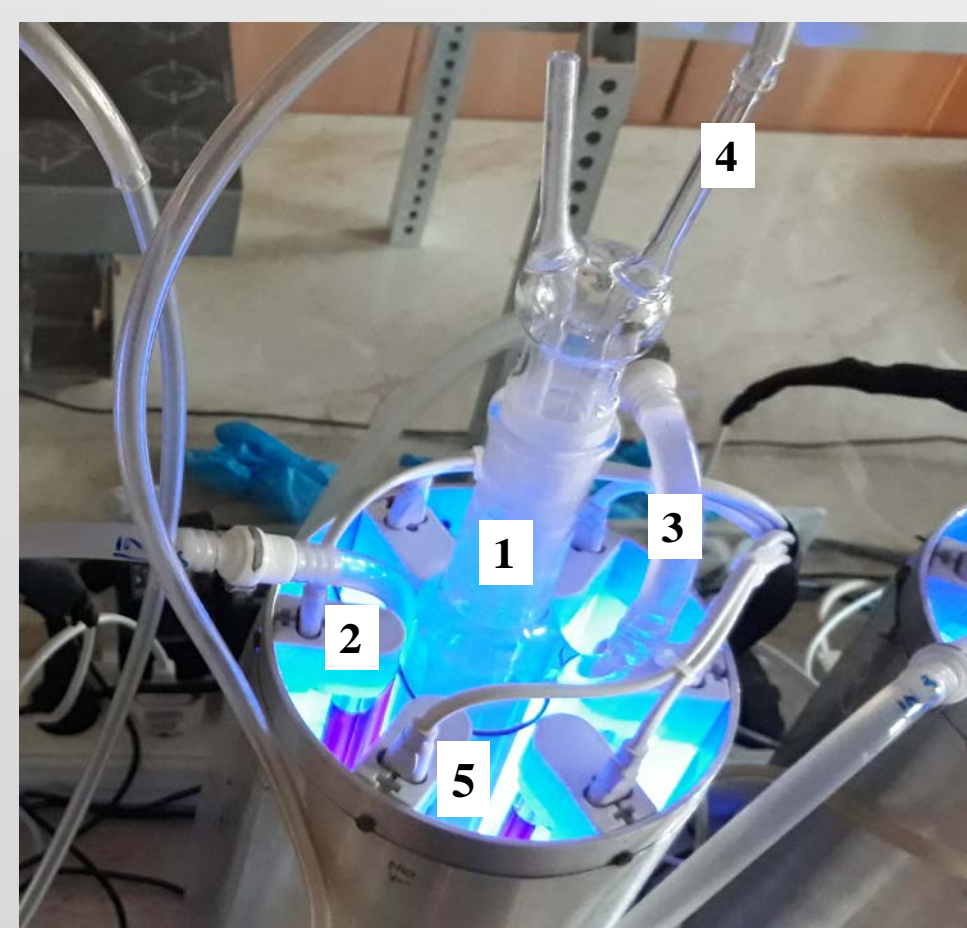
TiO₂ és ZnO üreges gömbök (HS) előállítása széngömb templát használatával, majd azok kerámiapapíron (CP) történő rögzítése gyakorlati alkalmazhatóságuk vizsgálata érdekében. A katalizátorok fotokatalitikus aktivitásának vizsgálata mind szuszpendált, mind rögzített formában UV-A sugárzása alatt fenol oxidációjára.



Anyagszerkezeti jellemzés és fotokatalitikus aktivitás

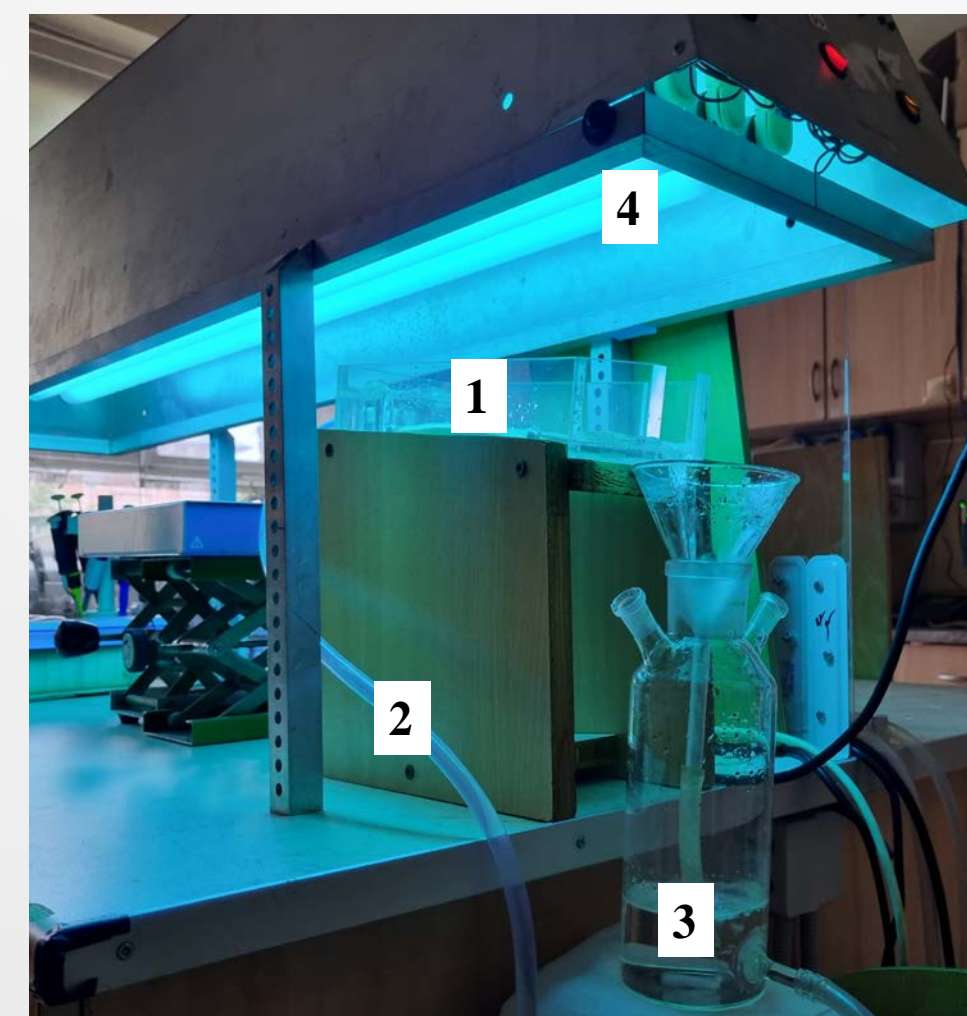
A minták anyagszerkezeti vizsgálatát pásztázó elektronmikroszkópiás (SEM), röntgen diffrakciós (XRD), infravörös spektroszkópiás (IR) mérésekkel hajtottunk végre.

Fotoreaktor elrendezések



A fotokatalitikus aktivitás méréséhez paraméterek:
 $c_{0, \text{fenol}} = 0,1 \text{ mM}$
 $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t = 4 \text{ óra}$
 Megvilágítás = UV-A

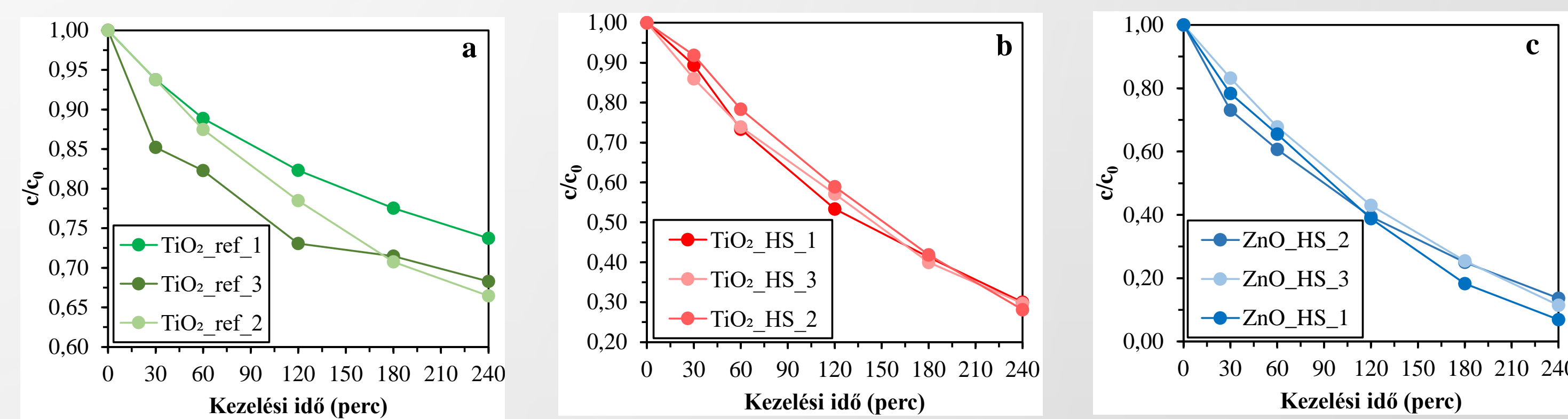
- Üvegreaktor
- UV-A csövek
- Vizhűtés
- Levegőellátás
- Fenoldatban szuszpendált katalizátor



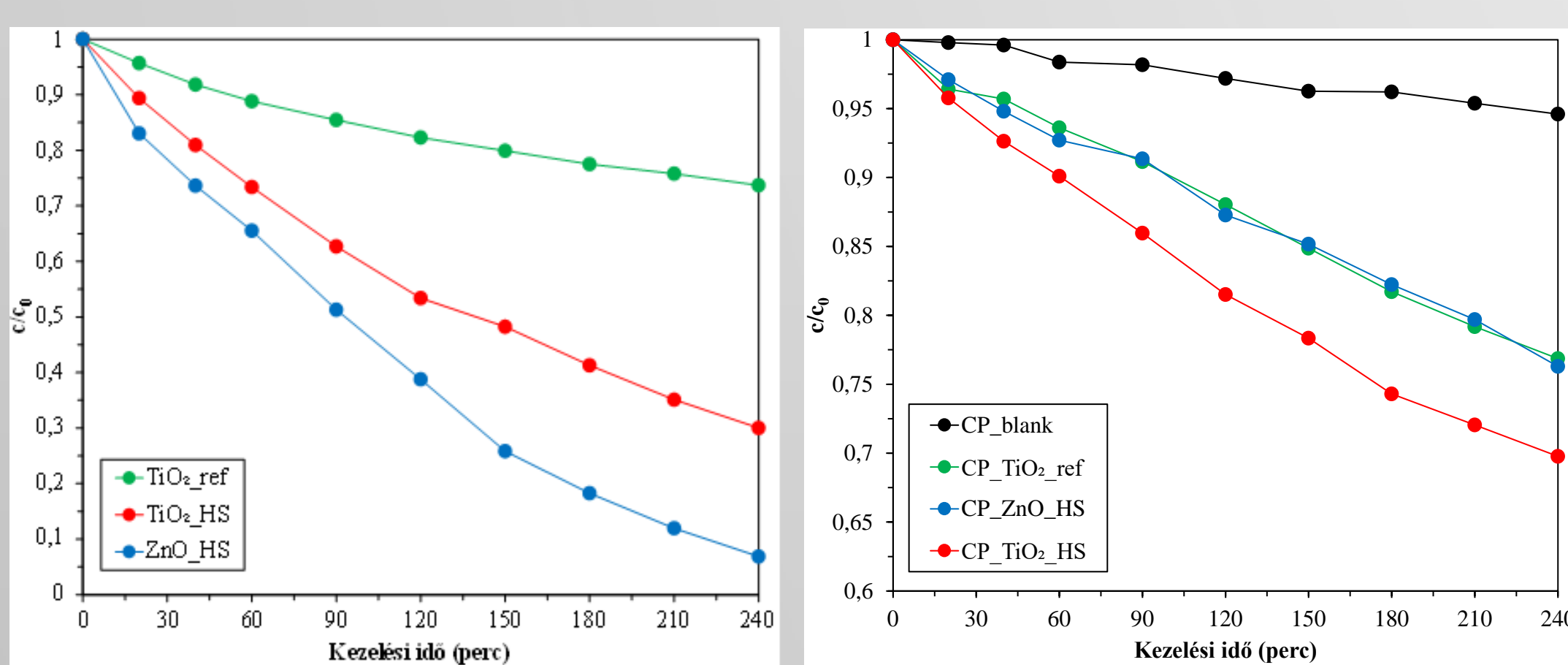
- Immobilizált katalizátort tartalmazó CP
- Szivattyúval áramoltatott modellszennyező
- Fenoldat
- UV-A csövek

Újrahasználhatóság és Stabilitás

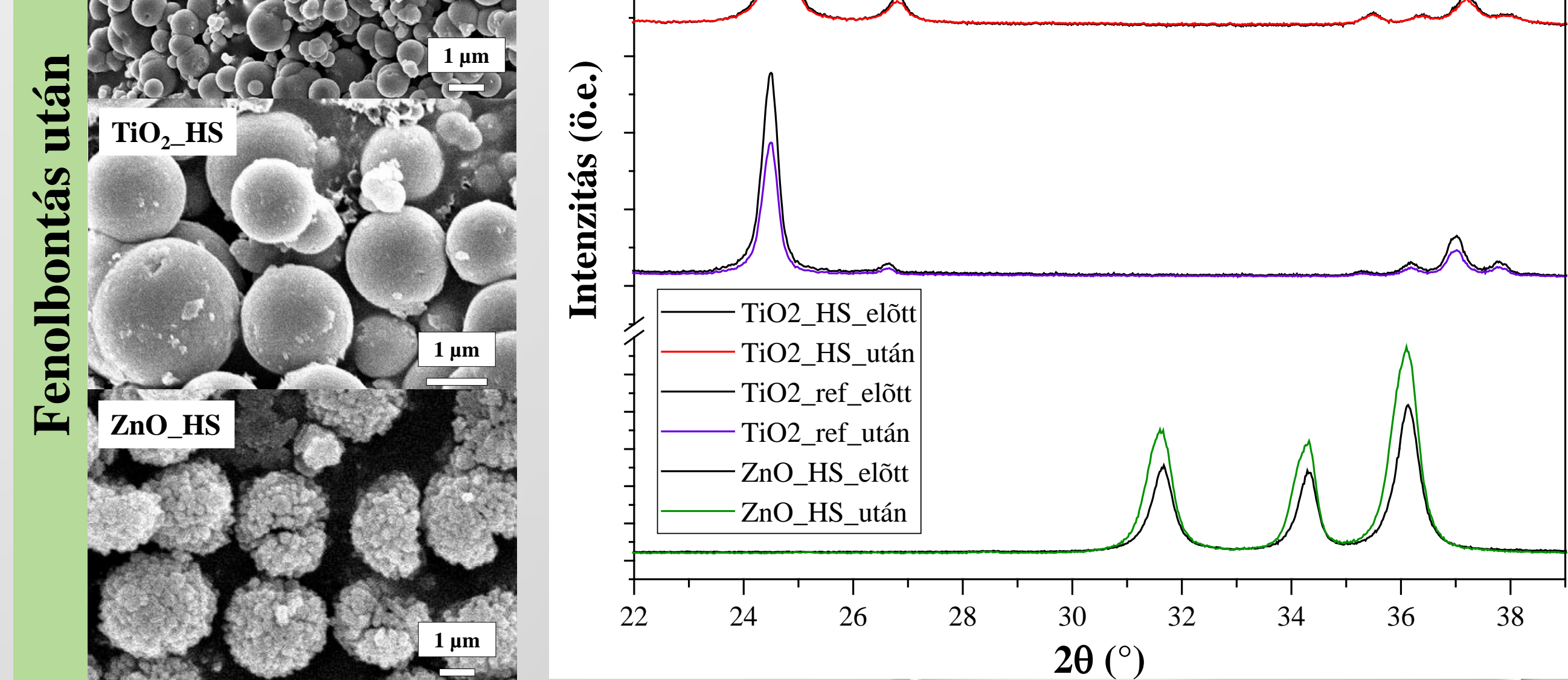
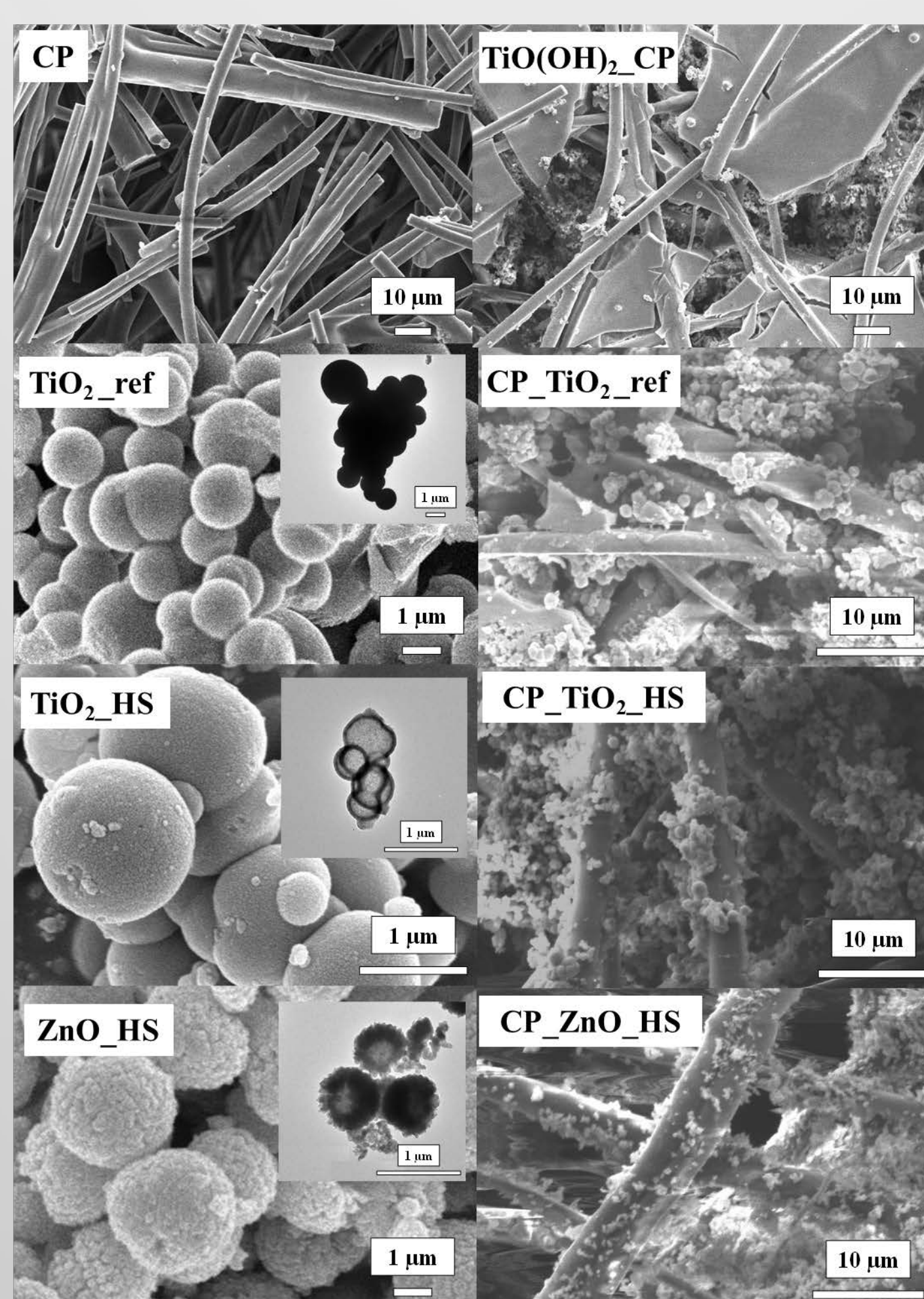
A fotokatalitikus aktivitást felmérő kísérleteket egymás után háromszor végeztem el, majd ezt követően az anyagszerkezeti vizsgálatokat (SEM, XRD) megismétltem.



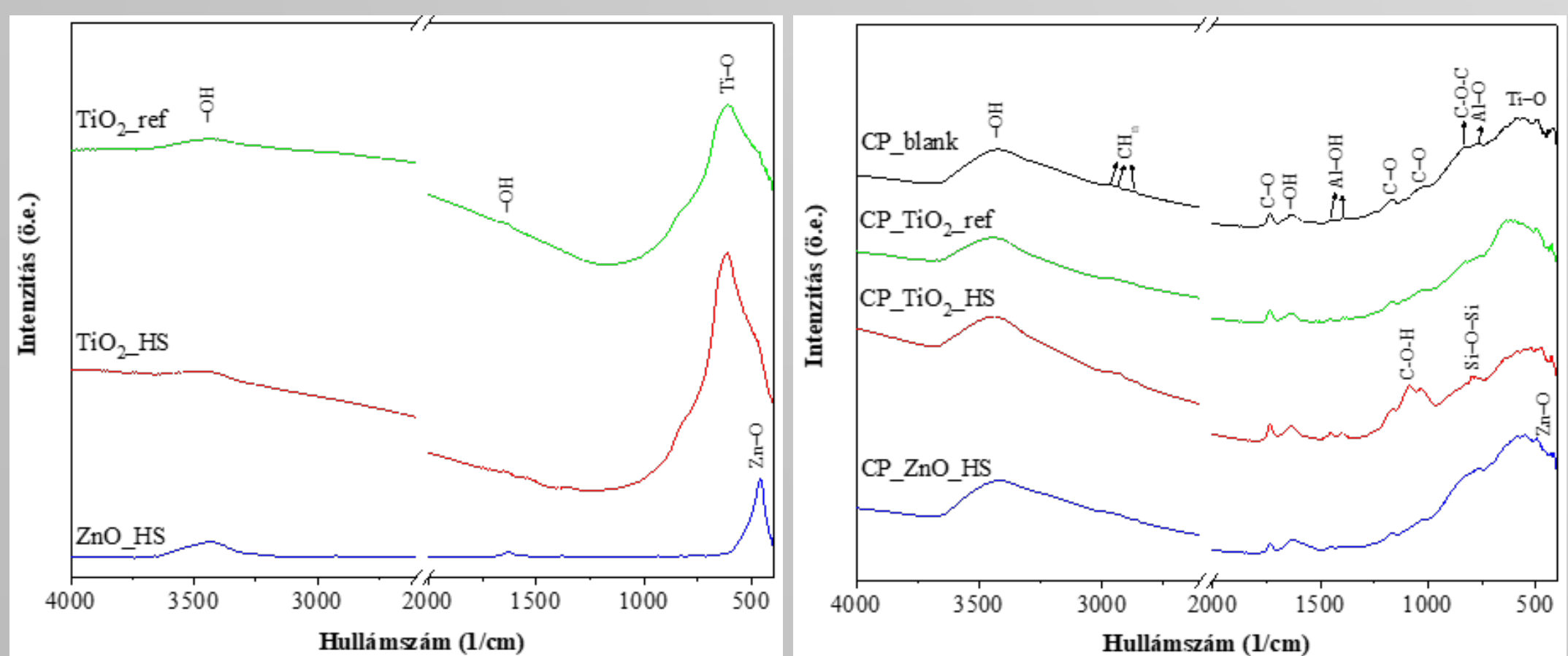
Fenol oxidáció rögzítés előtt (balra) és után (jobbra)



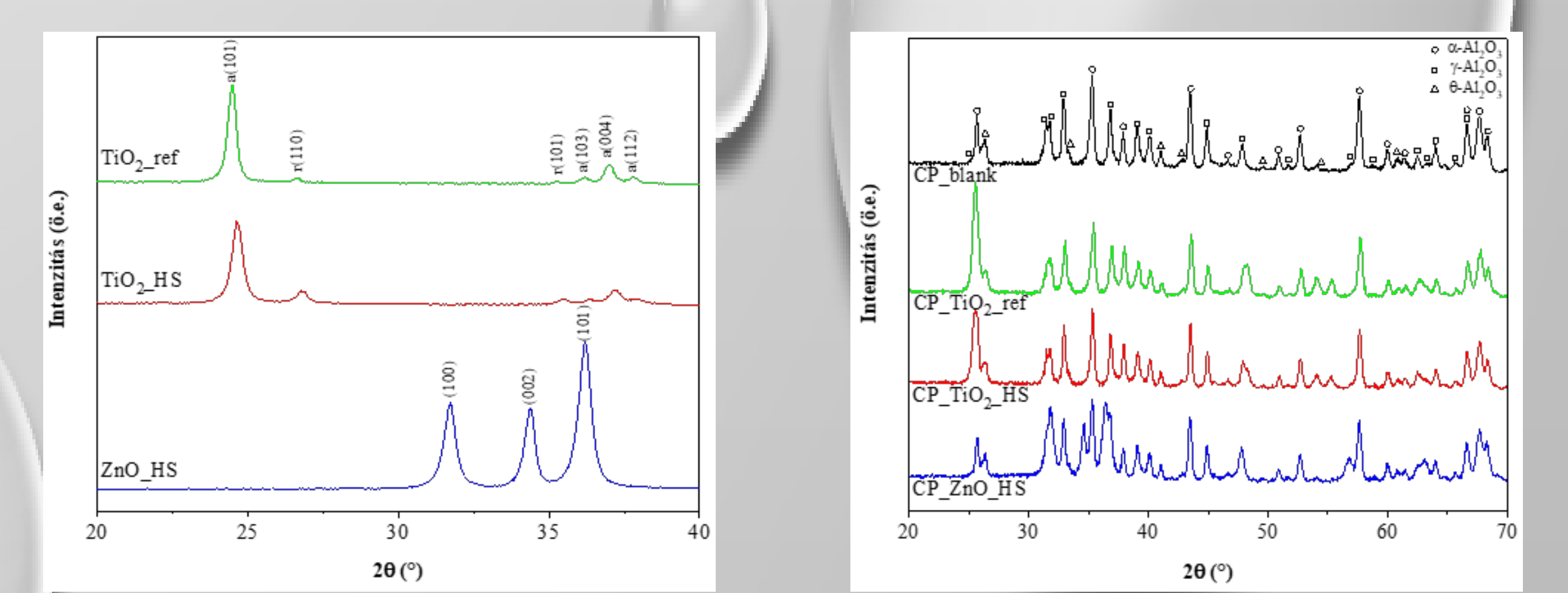
SEM, TEM – rögzítés előtt (balra) és után (jobbra)



IR – rögzítés előtt (balra) és után (jobbra)



XRD – rögzítés előtt (balra) és után (jobbra)



Összefoglalás

- ✓ Sikeresen szintetizáltunk TiO₂ és ZnO üreges gömböket széngömb templát jelenlétében.
- ✓ A rögzítés sikeres volt, amit az XRD, az SEM és az IR eredmények támasztanak alá.
- ✓ A TiO₂_HS_CP és ZnO_HS_CP minták fotokatalitikus aktivitási sorrendje megfordult a szuszpendált formában történő alkalmazásukhoz képest, amiért feltételezhetően a katalizátorok eltérő szuszpendálhatósága volt felelős.
- ✓ A rögzített katalizátorok újrahasználhatónak bizonyultak, mivel az ismételt mérések során megőrizték az aktivitásukat, illetve nem volt megfigyelhető a kerámiapapírról való lemosódásuk sem.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani a kutatócsoport minden munkatársának, hogy türelmükkel és útmutatásaikkal segítettek a munkánkat. Szeretném megköszönni a pénzügyi támogatást az NKFI-K-124212 azonosító számú pályázatnak. Dr. Pap Zsolt köszönetét fejezi ki, hogy a munka a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készülhetett.