

Gyulavári Tamás<sup>1,\*</sup>, Dusnoki Daniella<sup>1</sup>, Mahsa Abedi<sup>1</sup>, Mohit Yadav<sup>1</sup>, Sági András<sup>1</sup>, Kukovecz Ákos<sup>1</sup>, Kónya Zoltán<sup>1</sup>, Pap Zsolt<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-6720

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

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

\*E-mail: [gyulavarit@chem.u-szeged.hu](mailto:gyulavarit@chem.u-szeged.hu)

## Bevezetés

- A szennyvizek tisztítása és az atmoszférikus CO<sub>2</sub> eltávolítása környezetbarát módon még mindig nem megoldott
- A stroncium-titanátok (SrTiO<sub>3</sub>) ígéretes fotokatalizátorok mindkét probléma kezelésére

## Célkitűzés

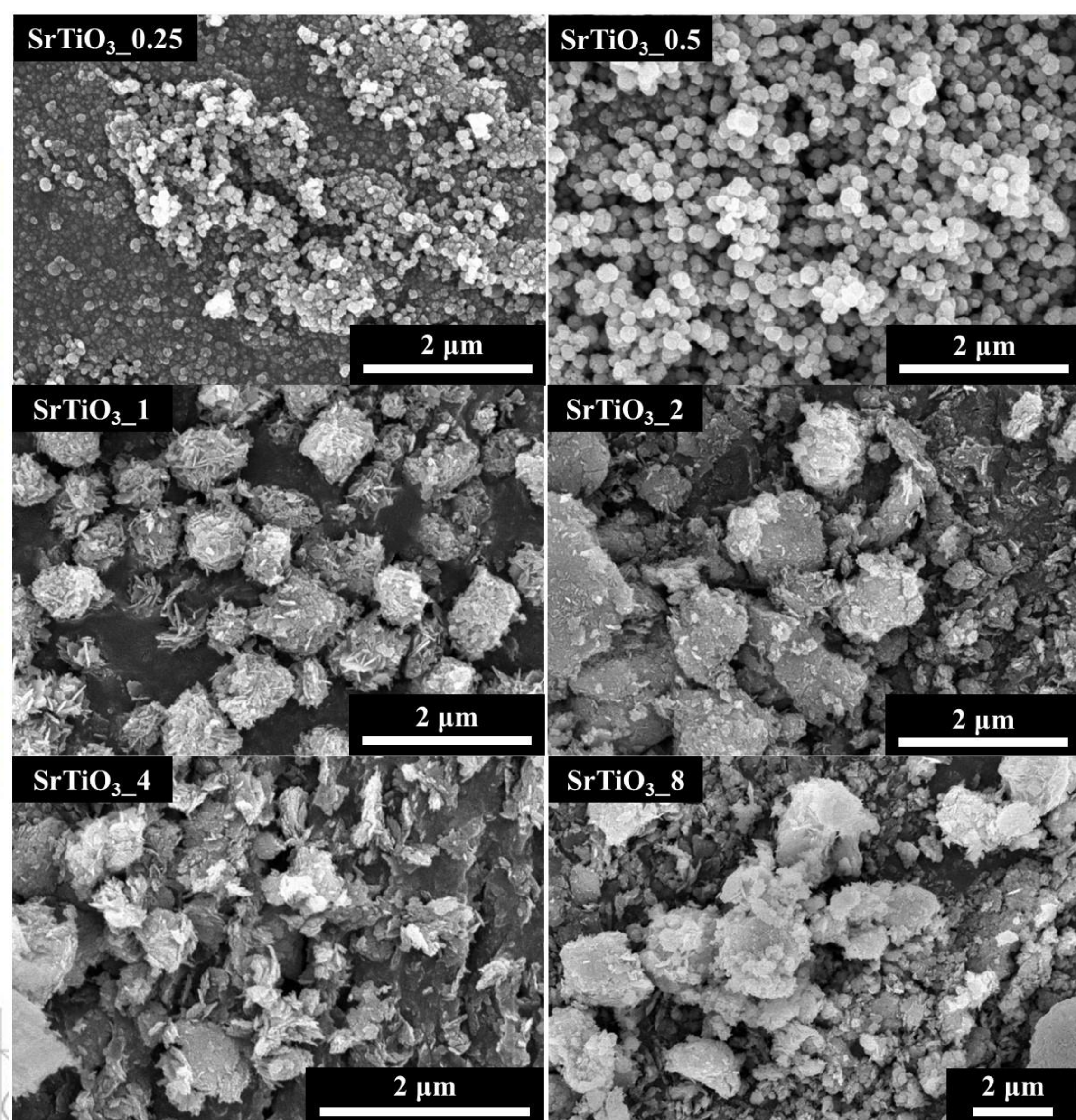
- SrTiO<sub>3</sub> fotokatalizátorok fotokatalitikus aktivitásának növelése alakirányított szintézissel, majd azok alkalmazhatóságának vizsgálata fenol oxidációjára és CO<sub>2</sub> redukciójára

## Szintézis

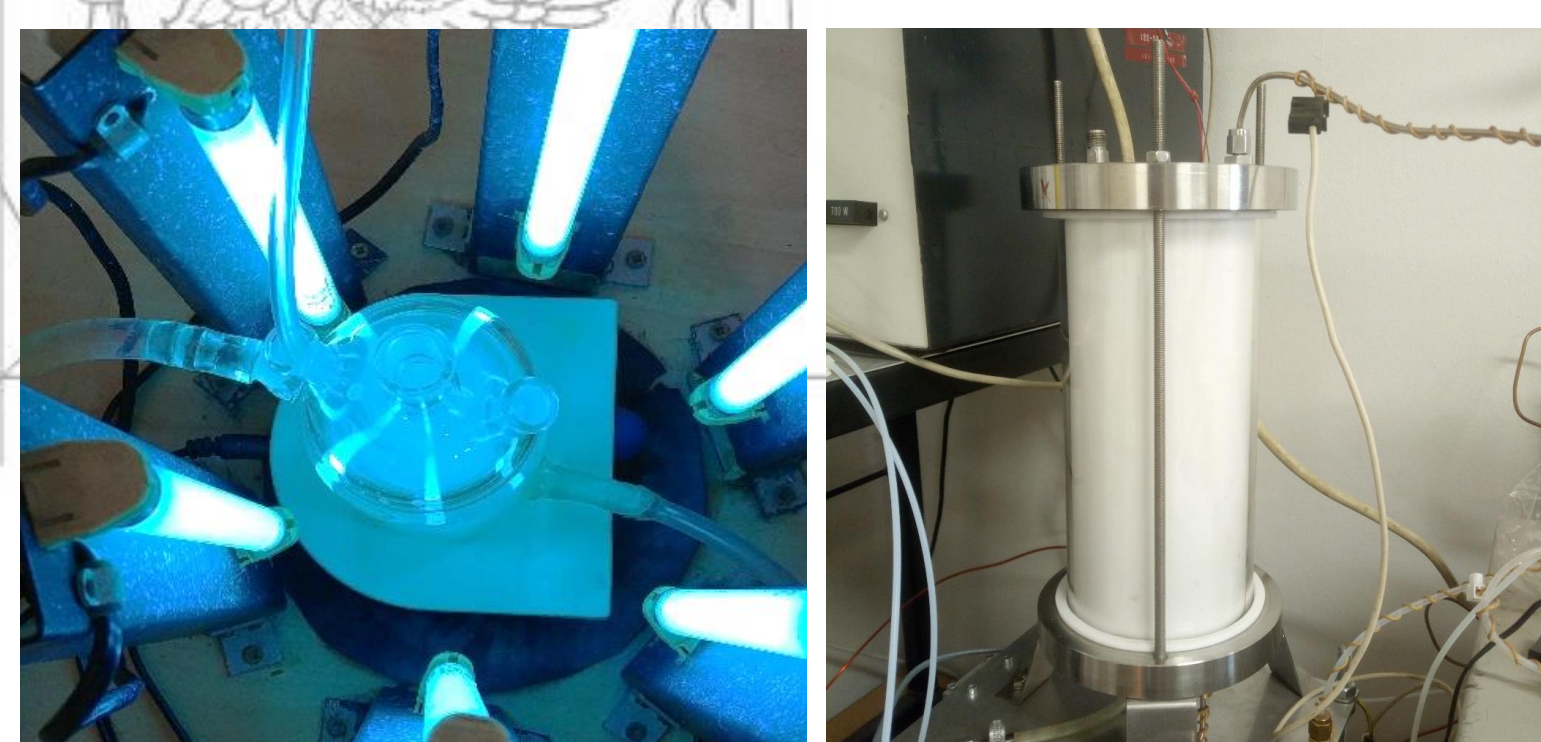
\*EG = etilén-glikol

Minta	EG:H <sub>2</sub> O arány
SrTiO <sub>3</sub> _0.25	0.25
SrTiO <sub>3</sub> _0.5	0.5
SrTiO <sub>3</sub> _1	1.0
SrTiO <sub>3</sub> _2	2.0
SrTiO <sub>3</sub> _4	4.0
SrTiO <sub>3</sub> _8	8.0

## Morfológia – SEM



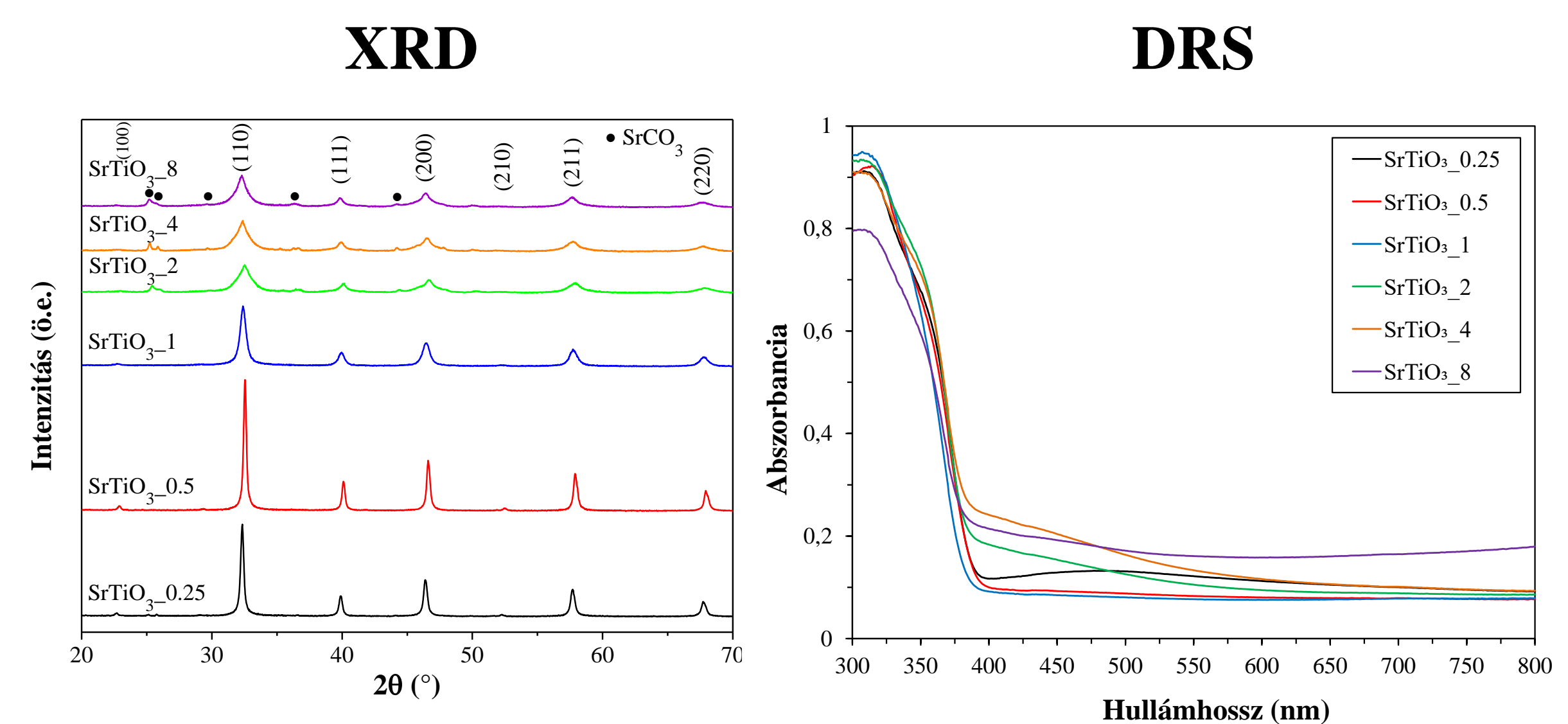
## A kísérletekhez használt fotoreaktorok



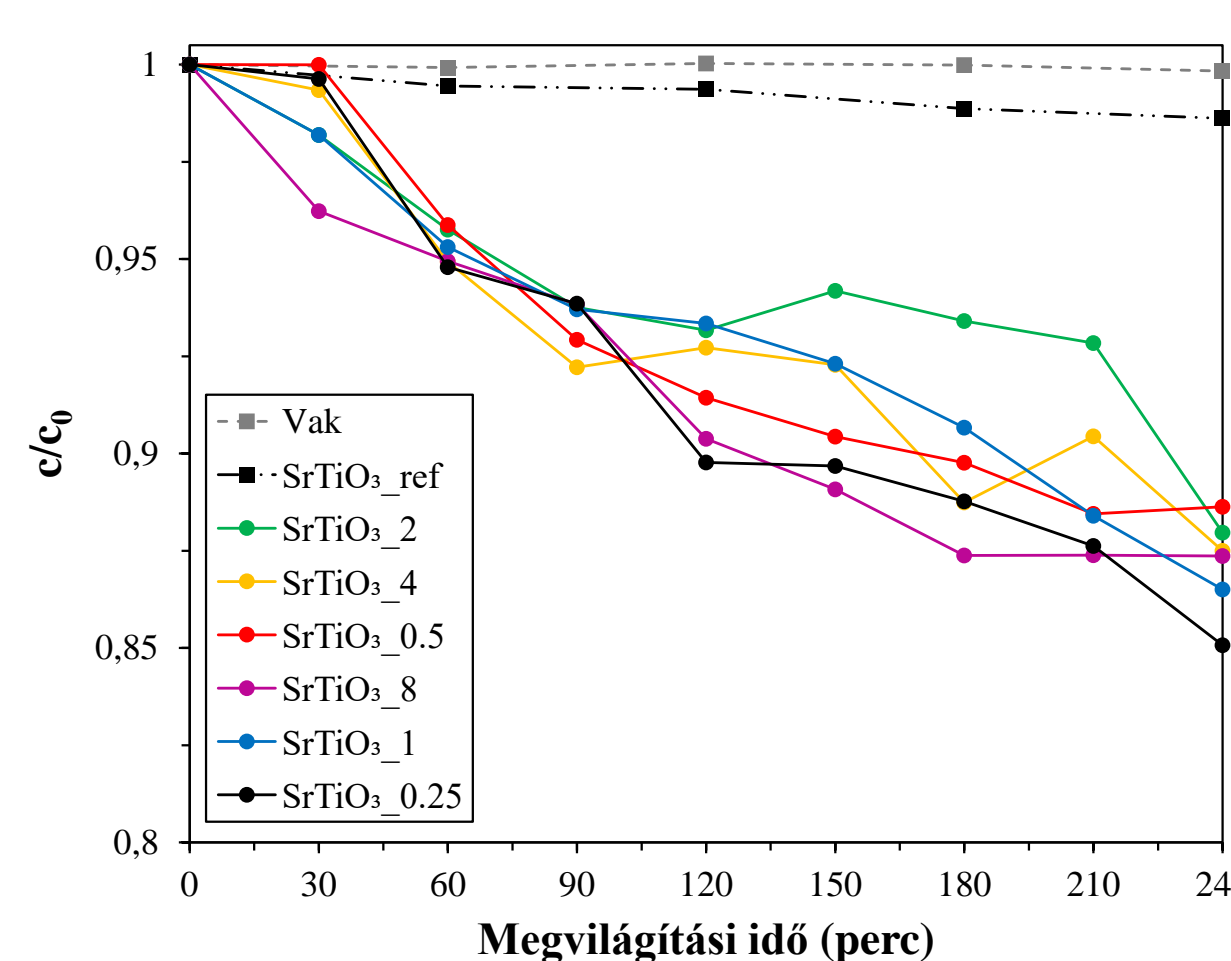
A fotokatalitikus aktivitási mérések során alkalmazott paraméterek:  
 $c_{0, \text{fenol}} = 0,1 \text{ mM}$   
 $n_{0, \text{CO}_2} = 8 \mu\text{mol}$   
 $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Megvilágítás = UV

## Anyagszerkezeti jellemzés és fotokatalitikus aktivitás

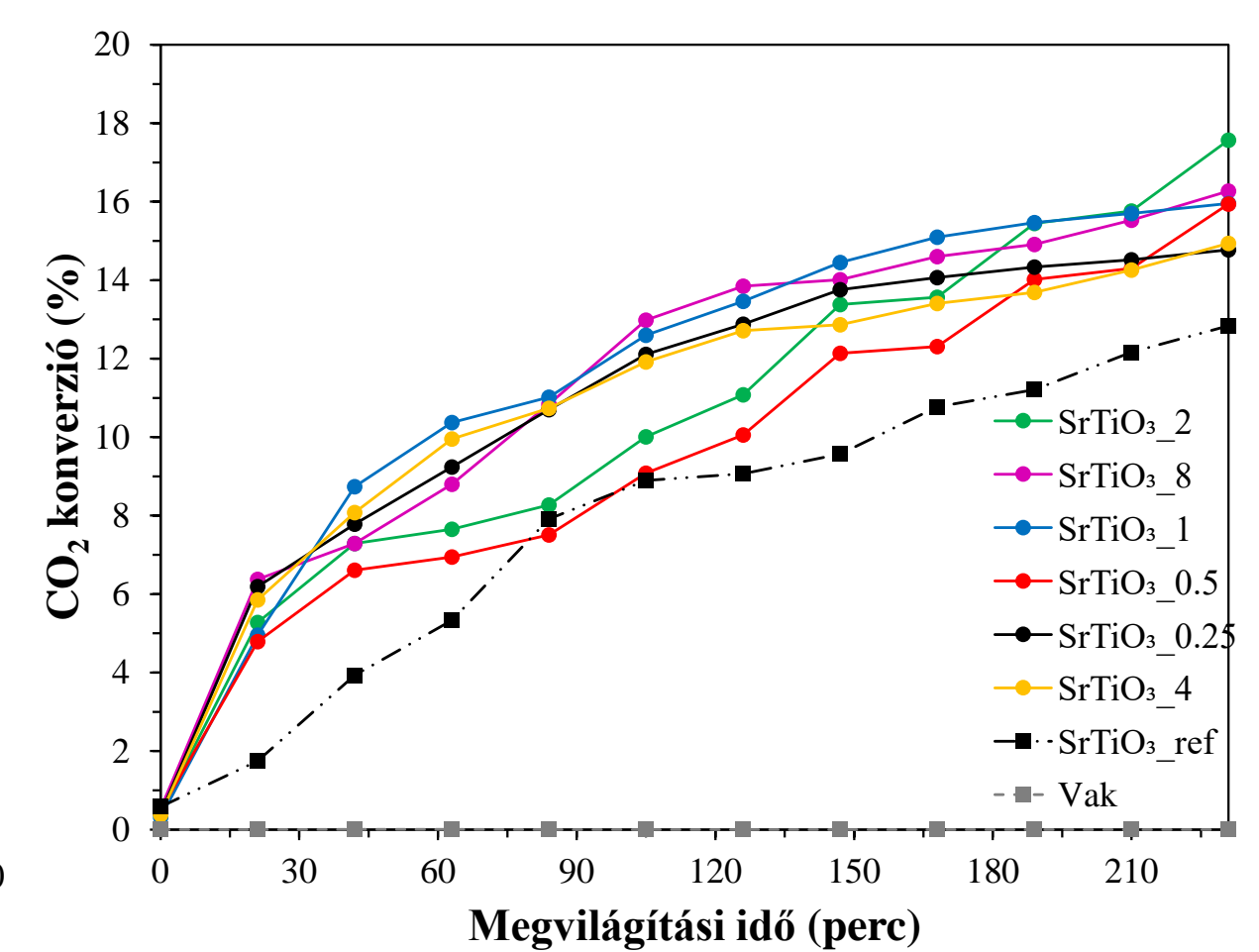
A minták anyagszerkezeti vizsgálatához pásztázó elektronmikroszkópiás (SEM), röntgen diffrakciós (XRD), nitrogén adszorpció, és diffúz reflexiós spektroszkópiás (DRS) méréseket hajtottunk végre. A fotokatalitikus aktivitás UV fény alatt fenol fotokatalitikus oxidációjával, illetve CO<sub>2</sub> fotokatalitikus redukciójával vizsgáltuk. Referenciaként kereskedelmi forgalomban kapható stroncium-titanátot (Alfa Aesar) alkalmaztunk.



## Fenol oxidáció



## CO<sub>2</sub> redukció



Minta	Méret (nm)	Fajlagos felület (m <sup>2</sup> /g)	SrCO <sub>3</sub> tartalom (%)	Tiltott sáv (eV)	TOR <sub>s, fenol</sub> (μmol/m <sup>2</sup> /h)	TOR <sub>s, CO<sub>2</sub></sub> (μmol/m <sup>2</sup> /h)	CH <sub>4</sub> szelektivitás (%)
SrTiO <sub>3</sub> _0.25	30.6	26	1.23	3.29	2.0 × 10 <sup>-2</sup>	1.3 × 10 <sup>-2</sup>	1.99
SrTiO <sub>3</sub> _0.5	32.9	14	0.29	3.28	3.5 × 10 <sup>-2</sup>	2.0 × 10 <sup>-2</sup>	3.99
SrTiO <sub>3</sub> _1	17.2	55	0.18	3.34	6.5 × 10 <sup>-3</sup>	6.7 × 10 <sup>-3</sup>	3.52
SrTiO <sub>3</sub> _2	8.4	146	3.53	3.33	2.5 × 10 <sup>-3</sup>	2.1 × 10 <sup>-3</sup>	4.76
SrTiO <sub>3</sub> _4	9.8	123	4.62	3.34	3.5 × 10 <sup>-3</sup>	2.6 × 10 <sup>-3</sup>	4.64
SrTiO <sub>3</sub> _8	10.5	117	10.94	3.36	3.7 × 10 <sup>-3</sup>	3.1 × 10 <sup>-3</sup>	3.72

## Összefoglalás

- SEM:** alacsony EG:H<sub>2</sub>O arány esetén = gömb morfológia; magas EG:H<sub>2</sub>O arány esetén = lemezes szerkezet
- XRD, BET:** alacsony EG:H<sub>2</sub>O arány esetén = (túlnyomórészt) nagy primer kristallit méret, alacsony fajlagos felület és fordítva; a SrCO<sub>3</sub> tartalom nem befolyásolta a fotokatalitikus aktivitást
- A CH<sub>4</sub> szelektivitás növekedésével csökkent a CO<sub>2</sub> redukciójának sebessége
- Fotokatalitikus aktivitás:** a gömb morfológia eredményezte a legnagyobb fotoaktivitást fenol és CO<sub>2</sub> esetén is; a lemezes szerkezetű SrTiO<sub>3</sub>\_1 rendelkezett a legjobb abszolút CO<sub>2</sub> konverzió értékkel