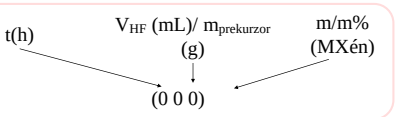
Ti_3C_2 MXén–TiO_2 kompozitok fejlesztése és fotokatalitikus aktivitása

Tischner Aisa[1], Lakatos Laura[1], Gyulavári Tamás[1], Pap Zsolt[1,2,3], Kónya Zoltán[1], Kukovecz Ákos[1]

[1] Szegedi Tudományegyetem, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-6720;
[2] Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Interdiszciplináris Bio-Nano Tudományok Kutatóintézete, Treboniu Laurian 42, Kolozsvár, RO-400271;
[3] Babeş-Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ, Clinicilor 5–7, Kolozsvár, RO-400006



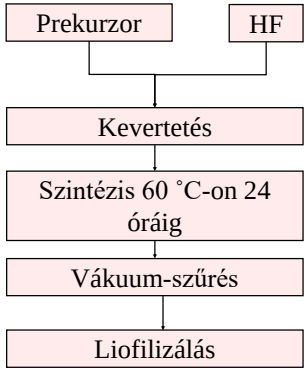
- Egy új anyagcsoportot, az MXéneket egyre többen vizsgálják
- Az MXének 2D-s, félvezető anyagok, melyeket széles körben használnak fel (pl.: fotokatalizátorok, elektródák)
- A $Ti_3C_2T_x$ MXén és TiO_2 kompozit fotokatalitikus aktivitásának vizsgálatával foglalkozunk
- A Box-Behnken modell segítségével szeretnénk meghatározni az optimális szintézisparamétereket



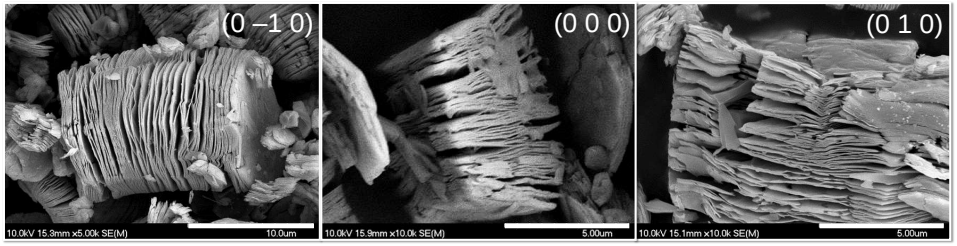
Paraméter/ szint	-1	0	1
t (h)	12	24	36
V_{HF} (mL) /m_p (g)	5	10	20
m/m% (MXén)	0,5	1	2

Az MXén szintézise:

- Ti_3AlC_2 MAX fázis HF-os maratásával
- Majd a kompozitokat mechanikai keveréssel állítottuk elő
- A változtatott paraméterek, melyek mindegyikét 3 szinten vizsgálunk a modell segítségével:
  → Idő (12 h, 24 h és 36 h)
  → V_{HF}/m_p arány (5, 10 és 20)
  → MXén-kereskedelmi Aeroxide P25 (TiO_2) összetétel (0,5%, 1% és 2%)

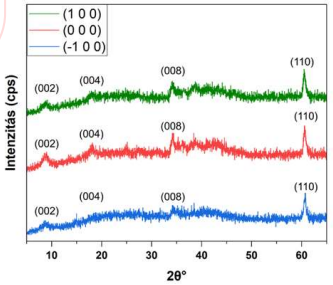


SEM



A különböző HF oldat térfogat és prekurzor tömeg aránnyal előállított MXének morfológiáját (SEM) és felületi funkciós csoportjait (FT-IR) összehasonlítottuk. Az ábrán a (0 -1 0), (0 0 0) és (0 1 0) jelölésű minták láthatók. Az arány változtatásával az MXén morfológiája is megváltozott.

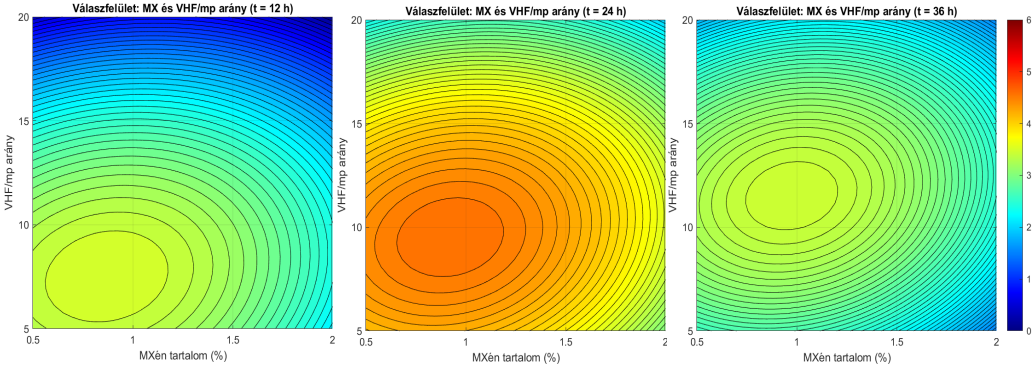
XRD



Különböző idő alatt előállított MXének diffraktogramja:

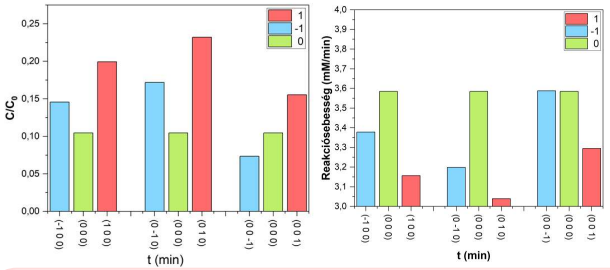
- Rövidebb szintézis→ kisebb intenzitású reflexiók
- Hosszabb szintézis→ nincs különösebb változás

Box-Behnken modell válaszfelülete



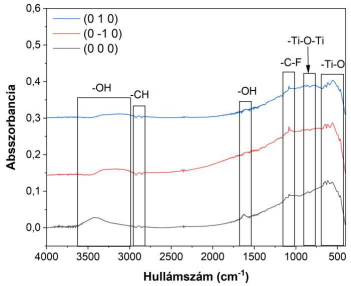
Az ábrákon a reakciósebesség függése látható a különböző paraméterektől. A modell válaszfelületei közül a szintézisidő összehasonlításánál látható, hogy a legnagyobb prediktált aktivitást a 24 óra alatt előállított MXénből készült mintánál kaptuk. Mindhárom esetben az 1%-os MXén-tartalom mellett figyelhető meg a legnagyobb aktivitás. Az idő növelésével érdemes növelnünk a HF arányát a magasabb aktivitás eléréséhez.

Fotokatalitikus aktivitás



A $Ti_3C_2T_x$ MXén és TiO_2 kompozitokon fotokatalitikus aktivitás méréseket hajtottunk végre. A mérés 120. percében a fenol konverzióját és a bomlásgörbékre illesztett egyenesből meghatározott reakciósebességet hasonlítottuk össze.

IR



A különböző V_{HF}/m_p előállított MXének felületi funkciós csoportjainál láthatunk különbségeket:

- Nagyobb arány→ -OH kisebb csúcsok
- Kisebb arány→ -Ti-O-Ti- nem látható

XXXII. Nemzetközi Vegyészkonferencia – Szatmárnémeti

Bolyai János Kutatási Ösztöndíj 2023

Kulturális és Innovációs Minisztérium
Új Nemzeti Kiválóság Program
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal