

Creșterea capacității de transfer tehnologic și de cunoștințe a INCDTIM Cluj în domeniul bioeconomiei TTC-ITIM
SMIS 2014+ 105533

Proiect cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate



Tehnologie verde de sinteză a MIL-101(Cr)

<http://www.itim-cj.ro/poc/ttc>



Tehnologie transferabilă

TTC-ITIM

Tehnologie verde de sinteză a MIL-101(Cr)

Cuvinte cheie: structuri metal-organice, MIL-101(Cr), polimeri de coordonare, sinteză verde

Aplicații

Structurile metal-organice (MOF – Metal Organic Frameworks), subclasă a polimerilor de coordonare, sunt materiale sintetice microporoase ale căror proprietăți excepționale se datorează suprafeței specifice, incluzând-o și pe cea interioară a porilor, care poate atinge valori de zeci de mii de m^2/g . În plus, volumul, dimensiunile și forma porilor sunt alți parametri cheie care pot fi ajustați pe cale sintetică, ceea ce nu se poate face în cazul echivalenților lor naturali, zeoliții. Toate aceste considerente stau la baza interesului mare din partea industriei pentru aplicații practice în:

- conversia și stocarea energiei electrochimice: electrocatalizatori, conductori ionici, dispozitive portabile de stocare a energiei (baterii, supercapacitori)
- separarea și stocarea de gaze: hidrogen, dioxid de carbon, metan
- purificarea și separarea lichidelor: preevaporare, tratarea apei
- cataliza eterogenă și detecție: gaze, vapori, pesticide, TNT

Aspecte inovative

MIL-101(Cr) este una dintre cele mai studiate structuri metal-organice datorită stabilității chimice și termice ridicate, dar și porozității sale. Dezvoltarea și implementarea pe scară largă de aplicații practice ale unor materiale construite pe baza acestui MOF este condiționată de accesul ușor la cantități suficiente de material.

În acest context, echipa noastră de cercetători a dezvoltat o tehnologie de sinteză a MIL-101(Cr) care permite obținerea cu randamente crescute a acestui MOF și la costuri mici.

Tehnologia este verde deoarece folosește doar solvenți nepoluanți (apă, alcool etilic) care sunt ulterior purificați și recuperați, reducând cantitatea de deșeuri rezultată.

Tehnologia

Tehnologia verde de sinteză, dezvoltată la scară de laborator, este discontinuă, în șarje. Ea conține proceduri pre-sintetice (pregătire amestec de reacție), proceduri sintetice și proceduri post-sintetice (separare și purificare produs brut și activare produs purificat). De asemenea, conține și proceduri de separare și purificare a materiei prime nereacționate în scopul recirculării.

Întregul proces este reproductibil, atât la nivel de randament, cât și din punct de vedere al proprietăților structurale și texturale ale produsului.

În final, produsul rezultat este caracterizat din punct de vedere al:

- structurii și purității: difracție de raze X



- suprafeței interne a porilor, a volumului și distribuției de pori: adsorbția/desorbția azotului
- stabilității termice și a purității probei: analiza termogravimetrică
- calității și mărimii medii a cristalelor: microscopie electronică de baleiaj

Avantaje

- Metoda de sinteză a fost realizată în premieră de colectivul nostru fără utilizarea aditivilor toxici și extrem de corozivi (acid fluorhidric)
- Permite producerea la scară de laborator (~40 g/șarjă) a MIL-101(Cr) cu foarte bune proprietăți structurale și texturale, în condiții de reproductibilitate, cu un randament total de 65%
- Produsul sintetizat are suprafețe specifice BET de 3500-3700 m^2/g și este însoțit de un buletin de analiză complet (RX, adsorbție/desorbție N_2 , TGA, SEM/TEM)

Autori

Oana GRAD
Gabriela BLĂNIȚĂ

Departamentul de Spectrometrie de Masă, Cromatografie și Fizică Aplicată, INCDTIM

Brevet

Cerere de brevet [RO132757 \(A0\)](#) — 30.08.2018: Blăniță Gabriela, Lupu Dan Miron, Grad Oana, Mișan Ioan, Coldea Ioan Dorian, Lazăr Mihaiela Diana, Borodi Gheorghe, Dan Monica Alexandrina Ioana: *Procedeu de sinteză a structurilor metal-organice MIL-101(Cr)*

Contact

Gabriela Blăniță • gabriela.blanita@itim-cj.ro

☎ 0264 584 037 int. 121

Oana Onija • oana.onija@itim-cj.ro

☎ 0264 584 037 int. 156