

PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

Petra Buljević Zdjelarević / Ured za odnose s javnošću
Institut Ruđer Bošković / +385 99 267 9514 / @buljevic@irb.hr

Nadomak razvoju novog materijala za selektivno pretvaranje ugljikovog dioksida u metanol

Kako staklenički plin koji zagrijava naš planet pretvoriti u jednostavno gorivo budućnosti pitanje je kojim se bave znanstvenici diljem svijeta.

ZAGREB, 4. 5. 2021. - Jedan od industrijski važnih procesa za uklanjanje ugljikova dioksida iz atmosfere je njegovo prevođenje u metanol, stoga je pronalazak učinkovitog katalizatora, novog materijala, koji bi omogućio ovakvu učinkovitu pretvorbu u fokusu znanstvenika diljem svijeta. Zeleni kemičari s Instituta Ruđer Bošković, u suradnji s kolegama sa slovenskog Kemijskog Inštituta (KI) i Sveučilišta MCGill u Kanadi, razvili su novi materijal za katalitičku pretvorbu ugljikovog dioksida u metanol.

Riječ je o učinkovitoj i okolišno-održivoj mehanokemijskoj sintetskoj strategiji sinteze novog katalitičkog materijala za selektivnu hidrogenaciju ugljikovog dioksida u metanol. Ovi najnoviji rezultati istraživanja objavljeni su u uglednom znanstvenom časopisu '[ACS Applied Materials & Interfaces](#)' koje izdaje Američko kemijsko društvo (ACS).

Metanol kao gorivo budućnosti?

Prekomjerna upotreba fosilnih goriva rezultirala je značajnim porastom antropogene emisije ugljikovog dioksida i u današnje doba je prepoznata kao jedan je od glavnih uzročnika klimatskih promjena. Međunarodne inicijative za ublažavanje ovog problema i osiguravanja budućnosti naše planete, poput inicijative Europske komisije, slažu se da je uz smanjenje emisija ugljikovog dioksida nužno razviti znanstveno-tehnološka rješenja koja će ugljikov dioksid uklanjati iz atmosfere i, u idealnim ga slučajevima, prevesti u iskoristive kemijske spojeve. Jedan od industrijski važnih procesa za uklanjanje ugljikova dioksida iz atmosfere je njegovo prevođenje u metanol.

Danas već postoji izraz 'ekonomija metanola' koja predviđa da će se metanol u budućnosti nametnuti kao ključni spoj za pohranu energije, kao gorivo, te izvor ugljika za sintezu vrijednih spojeva. Učinkovita sinteza metanola iz ugljikovog dioksida predstavlja primjer održive kemijske reakcije dodane vrijednosti, s velikim ekonomskim potencijalom.

Katalitička hidrogenacija ugljikovog dioksida je jedna od industrijski obećavajućih reakcija, ali je bazirana na neselektivnoj kemijskoj reakciji koja ovisno o reakcijskom putu može rezultirati sintezom metanola, ugljikovog monoksida, metana, ili različitih ugljikovodika. Iz toga razloga se konstantno traže i razvijaju katalizatori koji će tu kemijsku reakciju odvesti u željenom smjeru.

Multidisciplinarna suradnja

Kako bi doskočili ovom izazovu doktorandi **Tomislav Stolar** i **Valentina Martinez**, dr. sc. **Bahar Karadeniz**, predvođeni dr. sc. **Krunoslavom Užarevićem** s IRB-a i dr. sc. **Tomislavom Friščićem** sa Sveučilišta McGill, razvili su bimetalni porozni koordinacijski materijal korištenjem učinkovite i okolišno-održive sintetske strategije temeljene na mehanokemijskoj pripremi bimetalnih metaloorganskih mreža 74 (MOF-74), koju su ova dva tima opisala još 2019. godine

Katalitička svojstva sintetiziranih materijala ispitana su u suradnji sa znanstvenicima s KI-a u Ljubljani, dr. sc. **Blažom Likozarom** (suvoditelj istraživanja), dr. sc. **Gregorom Malim**, dr. sc. **Anom Bjelić** i **Anžeom Prašnikarom**.

Rezultati su pokazali da bimetalni CuZn-MOF-74 materijal s poroznom uređenom saćastom kristalnom rešetkom ima umjerenu katalitičku aktivnost za sintezu metanola. S druge strane, post-sintetskom mehanokemijskom amorfizacijom istoimenog materijala dobiven je neporozni materijal s defektnim koordinacijskim sferama oko atoma bakra i cinka koji je pokazao višestruko poboljšanje katalitičke aktivnosti te selektivnosti za sintezu metanola.

Pokazano je da je selektivnost razvijenog amorfnog CuZn-MOF-74 materijala za sintezu metanola usporediva s industrijskim katalitičkim standardom koji je u općoj upotrebi (CuZnAl). Nuklearna magnetska rezonancija u čvrstom stanju (ss-NMR), skenirajuća elektronska mikroskopija (SEM), infracrvena spektroskopija (ATR-FTIR), difrakcija na polikristalnom uzorku (PXRD) i termogravimetrijska analiza (TGA) korišteni su za utvrđivanje odnosa strukture i katalitičke reaktivnosti.

"Ovo istraživanje je dobar primjer multidisciplinarnе i međunarodne suradnje između jakih istraživačkih centara u regiji. Kao mladom znanstveniku jako mi je bitno da mogu raditi na aktualnim problemima poput pretvorbe ugljikovog dioksida u metanol, a zahvaljujući vodstvu dr. Užarevića. Postoji veliki potencijal za prijelaz na održive kemijske procese kroz program Europskog zelenog plana te bi istraživanja u tom smjeru trebala biti jedan od prioriteta," istaknuo je **Tomislav Stolar**, prvi autor na radu uz kolegu Anžea Prašnikara, te doktorand u Laboratorij za zelenu sintezu IRB-a.

Rezultati projekta otkrili su značajan potencijal mehanokemijskih metoda za brzu, učinkovitu i čistu sintezu amorfnih MOF katalizatora za primjenu u industrijskoj dekarbonizaciji.

Istraživanje ovog projekta ostvareno je u međunarodnoj mreži institucija povezanih kroz program 'Znanstvena suradnja' i projekta Hrvatske zaklade za znanost, koji je financirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda u sklopu Operativnog programa Učinkoviti ljudski potencijali 2014.-2020, kao i mikro-projektom Climate-KIC odjela Europskog instituta za inovacije i tehnologiju (EIT) kojeg je ostvario prvi autor znanstvenog rada Tomislav Stolar.

POVEZNICA NA RAD: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acsami.0c2126>



Europska unija
Zajedno do fondova EU



NAPOMENA: Mišljenja, nalazi i zaključci ili preporuke navedeni u ovoj objavi isključiva su odgovornost autora i ne odražavaju nužno stajališta Hrvatske zaklade za znanost, Ministarstva znanosti i obrazovanja i Europske komisije