



I n s t i t u t R u đ e r B o š k o v i ć

Adresa: Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb | Tel: +385 (0)1 4561 111 | Fax: +385 (0)1 4680 084 | www.irb.hr

PRIOPĆENJE ZA JAVNOST

Petra Buljević Zdjelarević, M.A., Head, PR Office

Ruđer Bošković Institute / Bijenička cesta 54 / 10 000 Zagreb / Croatia

T. + 385 1 457 1269 / M. +385 99 267 9514 / @ info@irb.hr

irb.hr / [FB](#) | [TW](#) / [vimeo](#) / [linkedin](#)

Ruđerovci došli do novih fundamentalnih spoznaja o mehanokemijskim procesima

ZAGREB, 29.1.2019. - Zeleni kemičari s Instituta Ruđer Bošković (IRB) u suradnji s kolegama na Europskom sinkrotronu u Grenobleu (ESFR) došli su do novih fundamentalnih rezultata istraživanja mehanokemijskih procesa koji otvaraju put njihovoj bržoj primjeni u kemijskoj industriji. Najnoviji rezultati nastavak su istraživanja koja znanstvenici Laboratorija za zelenu sintezu IRB-a provode zadnjih nekoliko godina i u kojima prednjače u svijetu.

Mehanokemijska sinteza mljevenjem važna je jer predstavlja energetski učinkovitiju te ekološku, zelenu alternativu klasičnoj otopinskoj sintezi. Omogućuje pripravu raznih funkcionalnih materijala s velikom primjenom u industriji i sintezi farmaceutskih spojeva, a sve više se koristi i u sintezi organskih spojeva.

Unatoč njihovoj rastućoj popularnosti, mehanizmi mehanokemijskih reakcija i dalje ostaju nedovoljno razjašnjeni. Zadnjih godina su upravo znanstvenici s 'Ruđera', u suradnji s inozemnim kolegama, razvili nove instrumentne metode proučavanja mehanokemijskih reakcija koje se temelje na difrakciji rentgenskog zračenja na polikristalnom uzorku te Ramanovoj spektroskopiji *in situ*, a koje su po prvi put omogućile uvid u odvijanje kemijskih reakcija tijekom mljevenja.

Najnoviji rezultati znanstvenika iz Laboratorija za zelenu sintezu IRB-a objavljeni su u dva znanstvena rada, jedan u uglednom časopisu *Chemical Communications* (IF: 6,29), a drugi u prestižnom *Journal of the American Chemical Society* (JACS, IF: 14,36).

Mljevenje znatno ubrzava reakciju u čvrstom stanju

U radu objavljenom u [Journal of the American Chemical Society](#), znanstvenici su koristili izotopno obilježene reaktante kako bi pokazali da tijekom mljevenja reaktanata dolazi do izmjene atoma vodika između kristalita mljevenih krutina, neovisno nastaju li pritom nove molekule, odnosno neovisno o tome odvija li se usporedno kemijska reakcija. Osim izmjene atoma vodika, izmjenjuju se i same molekule između kristalita tijekom mljevenja čime je pokazano da mljevenje značajno ubrzava inače iznimno sporu difuziju u čvrstom stanju.

"Na taj smo na taj način posredno objasnili neka obilježja mehanokemijskih reakcija u slučajevima kad one nalikuju na reakcije u otopinama. Upravo je uporaba izotopno



I n s t i t u t R u đ e r B o š k o v i ć

Adresa: Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb | Tel: +385 (0)1 4561 111 | Fax: +385 (0)1 4680 084 | www.irb.hr

obilježenih krutina, u sprezi sa spektroskopskim metodama, pokazala 'skrivenu' kemijsku reaktivnost koja se inače ne bi mogla opaziti. Na ovaj smo način opisali fundamentalni aspekt mehanokemijskih reakcija i interakcije mljevenih čvrstih tvari." – objašnjava **Stipe Lukin**, prvi autor na radu te doktorand u Laboratoriju za zelenu sintezu IRB-a.

Spomenimo i još jednu zanimljivost, a to je da je rad objavljen u JACS-u privukao veliku pažnju akademske zajednice te se trenutno nalazi u gornjih pet posto svih objavljenih radova u svijetu prema interesu koji je privukao, a koji prati servis Altmetrics.

Put prema kristalnom inženjeringu za reakcije u čvrstom stanju

U drugom radu objavljenom u [Chemical Communications](#) ovaj tim znanstvenika je po prvi puta opisali nastajanje kokristala reaktanata kao međuprodukta tijekom organske sinteze u čvrstom stanju. Naime, malom promjenom reakcijskih uvjeta znanstvenici su mogli manipulirati brzinom nestajanja kokristala kao i mehanizmom nastanka produkta.

"Nastajanje kokristala kao intermedijera prije ciljne kemijske reakcije neobično je te, ukoliko bi ovaj proces mogli kontrolirati, otvara vrata korištenju kristalnog inženjeringa za organsku sintezu u čvrstom stanju." – objašnjava dr. sc. **Ivan Halasz**, autor na radu.

Oba istraživanja provedena su u sklopu projekta Hrvatske zaklade za znanost (HrZZ) 'Mehanokemijska reaktivnost pod kontroliranim uvjetima temperature i atmosfere za čistu sintezu funkcionalnih materijala' (UIP-2014-09-4744), te su dio doktorskog istraživanja doktoranda HrZZ-a Stipe Lukina.

KORISNE POVEZNICE:

RAD JACS: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.8b12149>,

ALTMETRICS: <https://acs.altmetric.com/details/53686332>

RAD Chemical Communications:

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/cc/c8cc07853j#!divAbstract>