

<b>Znanstveno-istraživačka tema:</b>	Zelena otapala za zelene tehnologije
<b>Sažetak:</b>	<p>Posljednjih su nekoliko godina globalna ekonomska kriza, rastuće cijene hrane, energije i drugih roba te povećana svijest o utjecaju čovjeka na okoliš potaknuli koncept zelene ekonomije (učinkovita primjena resursa koja se temelji na kompromisu između ekoloških, ekonomskih, političkih i socijalnih zahtjeva) u središte političkih, gospodarskih i znanstvenih rasprava. U razdoblju od 2010. do 2050. godine ključni ciljevi Europske Unije vezani uz očuvanje okoliša usredotočeni su na sljedeća područja: energija; emisija stakleničkih plinova i tvari koje oštećuju ozonski omotač; kakvoća i zagađenje zraka; emisije stakleničkih plinova i onečišćivača zraka iz sektora prijevoza otpada; voda; održiva potrošnja i proizvodnja; kemikalije; biološka raznolikost i korištenje zemljišta. U mnogim industrijskim procesima primjenjuje se velika količina hlapljivih i zapaljivih organskih otapala koja se dobivaju iz neobnovljivih sirovina poput nafte te stoga njihova primjena čini značajan dio ekoloških i ekonomskih značajki procesa. Budući da Direktiva Europske Unije o industrijskim emisijama (2010/75/EU) izričito zahtijeva ograničenje emisije određenih hlapljivih organskih spojeva, kao i ostalih značajnih onečišćivača zraka (EU, 2010), u razvoju zelenih tehnologija posebna pažnja je usmjerena ka razvoju novih, ekološki prihvatljivih otapala koja bi također zadovoljila i tehnološke te ekonomske zahtjeve.</p> <p>Tijekom proteklog desetljeća ionske kapljevine (eng. ionic liquids) i eutektična otapala (eng. deep eutectic solvents) intenzivno se istražuju s ekološkog, tehnološkog i ekonomskog gledišta kao zamjena za tradicionalna organska otapala. Cilj predloženog Projekta stoga jest stjecanje znanja o prirodnim ionskim kapljevina i eutektičnim otapalima dizajniranih za specifične procese u prehrambenoj tehnologiji, biotehnologiji i kemijskoj tehnologiji. U sklopu Projekta pripravit će se ionske kapljevine i eutektična otapala iz prirodnih sirovina poput kolinijevih soli, ugljikohidrata, organskih kiselina i aminokiselina, odrediti njihova fizikalno-kemijska svojstva i toksičnost te primjeniti kao otapala u ekstrakciji biološki aktivnih spojeva iz nusproizvoda prehrambene industrije, biokatalitičkim reakcijama te procesu pročišćavanja tekućih goriva.</p>
<b>Voditelj:</b>	Izv.prof.dr.sc. Ivana Radojčić Redovniković
<b>Neposredni voditelj:</b>	Izv.prof.dr.sc. Ivana Radojčić Redovniković
<b>Kontakt:</b>	irredovnikovic@pbf.hr
<b>Predviđeno trajanje:</b>	4 mjeseca
<b>Tjedno opterećenje:</b>	4-6 sati
<b>Dinamika rada:</b>	Predviđeno istraživanje fleksibilno je što se tiče vremenske organizacije i dinamike obavljanja eksperimenata. Približno trajanje jedne serije eksperimenata iznosi 3-4 sata nakon čega slijedi analiza dobivenih rezultata pomoću GC. Voditelj projekta će sa studentom unaprijed dogovoriti termine laboratorijskih analiza.

<p><b>Opis istraživanja u kojima će sudjelovati student:</b></p>	<p>Predloženo istraživanje zamišljeno je kao studentski istraživački projekt u kojem bi student bio uključen u sve faze projekta, od planiranja istraživanja, preko provedbe, sve do obrade i interpretacije rezultata te pisanja znanstvenog rada.</p> <p>Budući da hidrolitički enzimi i mikroorganizmi zadržavaju svoju aktivnost i stabilnost u ionskim kapljevina, u okviru predloženog Projekta ispitat će se mogućnost primjene prirodnih ionskih kapljevina i eutektnih otapala u asimetričnoj hidrolizi prokiralnih spojeva pomoću lipaze (<i>Candida antarctica</i> lipaza B) te u asimetričnoj redukciji prokiralnih ketona pomoću kvasca <i>Saccharomyces cerevisiae</i>. Budući da dosadašnja istraživanja u području biokatalize u ionskim kapljevina i eutektnim otapalima ukazuju da uspješnost procesa snažno ovisi o odabiru istih, za navedene biokatalitičke reakcije provest će se probir prikladnih prirodnih ionskih kapljevina i eutektnih otapala kao otapala, kootapala ili kao zasebne faze u dvofaznom sustavu. Probir će se provesti na temelju sintetske aktivnosti, enantioselektivnosti i stabilnosti biokatalizatora te iskorištenja reakcije. Nakon odabira najpovoljnijeg otapala ispitat će se utjecaj ključnih parametara biokatalitičkog procesa poput količine biokatalizatora, omjera supstrat/produkt, pH, temperature i sadržaja vode primjenom statističke metode odzivnih površina. Tijek reakcija pratit će se pomoću HPLC-a i GC-a. Podaci prikupljeni predloženim istraživanjem pružit će vrijedne informacije o ponašanju ovih industrijski važnih biokatalizatora u novim zelenim otapalima. Stečena znanja usmjerit će se k razvoj visoko učinkovitih i ekološki prihvatljivih postupaka pripreme kiralnih spojeva.</p>
<p><b>Očekivane ulazne kompetencije studenta:</b></p>	<p>Od studenta se, uz poznavanje osnovnih pravila rada u laboratoriju, očekuje i odgovorno i savjesno ponašanje u radu s instrumentima i ostalim laboratorijskim inventarom, kao i kritičan i sistematičan pristup rješavanju problema.</p>
<p><b>Znanja i vještine koje će student steći radom na predloženoj temi:</b></p>	<p>Student će se upoznati s sintezom novih zelenih otapala te osnovnim postupcima u postavljanju biokatalitičkih procesa, kao i sa postupkom optimizacije pojedinih procesa. Također, savladat će analizu dobivenih produkata pomoću GC/MS.</p> <p>Zaključno, uz vještine planiranja i optimiranja eksperimenta steći će vještinu interpretacije rezultata, kao i strukturiranja i pisanja znanstvenog rada.</p>
<p><b>Objava rezultata istraživanja:</b></p>	<p>Rezultate istraživanja objavit će se u obliku izvornog znanstvenog rada u međunarodnom znanstvenom časopisu.</p>
<p><b>Ostalo:</b></p>	