



## Teme za doktorsko štipendijo Janka Jamnika za perspektivno mlado raziskovalko ali raziskovalca s področja kemije in sorodnih ved za leto 2022

Naslov teme	Kratka vsebina	Mentor	Odsek
Vloga strukture in dinamike RNA v biomolekularnih kondenzatih	Biomolekularni kondenzati, ki nastanejo s povezovanjem specifičnih proteinov in RNA, so v celicah v obliki številnih različnih brezmembranskih organelov. Zaradi njihove dinamične in spremenljive narave mora biti proces ločitve tekočih faz in nastanek kondenzatov pod strogim nadzorom, saj se v nasprotnem primeru razvijejo patološke oblike agregatov. S sistematičnim pristopom ter z uporabo metod strukturne biologije bomo preučevali vpliv strukture in dinamike RNA molekul ogrođa na kondenzate ter na povezovanje z RNA molekulami odjemalcev oziroma nespecifičnimi RNA zvrstmi, ki vstopajo v biomolekularne kondenzate na podlagi sekvenčnih ali strukturnih lastnosti.	Maja Marušič	D15/D12/D11
Izboljšave sistema CRISPR/Cas za večjo učinkovitost tarčne integracije v genomu v terapevtske namene	Večina današnje priprave terapevtskih celic temelji na uporabi virusnih dostavnih sistemih, ki so sicer učinkoviti, vendar imajo številne neželene lastnosti, kot je naključna integracija v genom. Sistem CRISPR/Cas s sposobnostjo ciljne cepitve omogoča kontrolirano izražanje terapevtskega transgena ter zaradi ciljne vstavitve v genom ne vpliva na izražanje drugih genov, vendar je dosedanja učinkovitost nizka. Izboljšan sistem CRISPR/Cas, bo omogočil večjo učinkovitost tarčne integracije transgena. Tovrstni pristop bo najverjetneje postal zlati standard v pripravi terapevtsko relevantnih celic, kot so CAR-T celice, lahko pa se ga bo uporabilo za zdravljenje različnih genskih bolezni.	Duško Lainšček	D12/D11



Modulacija CAR-T celične imunoterapije raka	CAR-T celična imunoterapija raka predstavlja revolucionarno napredno obliko zdravljenja različnih oblik tumorjev, različnih oblik levkemij in limfomov, ki je izjemno učinkovita. Pri tovrstni terapiji gensko modificiramo pacientove celice, ki nato vrnjene v telesu uničijo tumor. Uporabo CAR T celično terapijo želimo razširiti na več vrst raka, zato moramo izboljšati učinkovitost in varnost te oblike terapije. V okviru doktorske raziskave bomo za imunoterapijo raka uporabili inovativne metode sintezne biologije, kot so kombiniranje signalov, načrtovanje poti celične signalizacije in izvedenke CRISPR, ki jih razvijamo na Odseku za sintezno biologijo in imunologijo, s katerimi bomo omogočili kontrolo delovanja terapevtskih celic. Delo bo vključevalo širok nabor tehnik kot so konfokalna mikroskopija, priprava genskih konstruktov, imunokemijske in molekularno-biološke metode do testiranja na živalskih modelih.	Duško Lainšček	D12/D11
Izvor entropije	Pri okoljsko pomembnih reakcijah v atmosferi entropija igra odločilno vlogo. Teoretično (kvantna molekulska dinamika, statistična termodinamika) in eksperimentalno (fotoliza z laserskim žarkom) bomo proučili termodinamiko reakcij v atmosferskih aerosolih, ki so največji onesnaževalec okolja	Matej Huš	D13/D04
Izboljšava katalizatorjev z modeliranjem	Modeliranje kemijskih reakcij in reaktorjev je v zadnjem desetletju izredno napredovalo in omogoča teoretično napovedovanje reakcijskih mehanizmov. S tem pristopom bomo računalniško prečesali periodni sistem in predlagali boljši katalizator za reakcijo aktivacije dušika, potem pa ga tudi eksperimentalno ovrednotili.	Matej Huš	D13/D09



Teoretični opis fotokatalize	Fotokataliza je obetaven katalitični pristop, kjer molekule v vzbujenih stanjih reagirajo drugače kakor v osnovnem stanju. S kvantnomehanskimi metodami bomo opisali kemične pretvorbe vzbujenih molekul na katalizatorjih pod vplivom svetlobe.	Matej Huš	D13/D09
Aktivne biorazgradljive folije s pozitivnimi ekonomskimi in okoljskimi vplivi	Raziskovalni projekt vključuje študije potenciala uporabe izvlečkov invazivne tujerodne rastlinske vrste, japonskega dresnika, za formulacijo novih, naprednih in aktivnih biološko razgradljivih folij za pakiranje hrane, ki bodo hrani zagotovile inherentne aktivne lastnosti, kot sta antioksidativno in/ali protimikrobno delovanje. Pri delu se bomo osredotočali na kemijsko karakterizacijo izbranih ekstraktov ter poglobljene fizikalno-kemijske študije formuliranih folij in prehajanje bioaktivnih spojin iz folij v živila ter simulante živil.	Katerina Naumoska	L06 (D04) / D13
Razvoj fotopolimerizacije z odpiranjem obroča za 3D-tiskanje sintetičnih polipeptidov	Razvoj novega sistema fotopolimerizacije za pripravo sintetičnih polipeptidov. Dobra kontrola nad fotopolimerizacijo bo omogočala 3D-tiskanje polipeptidnih ogrodij za biomedicinske aplikacije.	Petra Utroša	D07/D11
Biorafinerija	Razvoj in optimizacija katalizatorjev ter procesov za učinkovito pretvorbo biomase v vlakna in kemikalije z visoko dodano vrednostjo bodo izjemnega pomena pri načrtovanju in postavitvi prve slovenske biorafinerije.	Miha Grilc	D13/D10



<p>Razvoj nove metode za razumevanje specifičnosti terapevtskih RNA ter njihovo klinično uporabo</p>	<p>Tehnologija protismiselne RNA postaja učinkovito orodje za zdravljenje genetskih bolezni. Za varno in učinkovito klinično uporabo sta ključnega pomena razumevanje specifičnosti vezave tarčne protismiselne RNA, kar je trenutno velik neizpolnjen potencial. V laboratoriju Ule smo razvili hibridno verzijo metode CLIP, ki omogoča paralelno celično ciljanje s knjižnico protismiselnih molekul RNA ter kvantifikacijo učinkovitosti vezave posameznih protismiselnih molekul na tarčno RNA. Kandidat/ka bo z medsebojnim dopolnjevanjem molekularnih in sintezno bioloških tehnik, bioinformacijskih orodij in spektroskopije nadaljevala razvoj orodja za optimizacijo in validacijo terapevtskih RNA molekul in postavil/a temelje za njeno aplikativno rabo.</p>	<p>Miha Modic</p>	<p>D11/D12/D01</p>
<p>Pomen RNA interakcij v nastanku bioloških kondenzatov</p>	<p>Celična kompartmentalizacija RNA določa njihovo funkcionalnost v celici in večkrat so te strnjene v fazno-ločenih predelih, kjer kondenzirajo RNA vezavne proteine (RBP) ter medsebjno mrežijo RNA molekule. Prav pomen RBP-RNA ter RNA-RNA interakcij v nastanku kondenzatov ostaja slabo pojasnjen. Z združevanjem metod molekularnega modeliranja (D1 Praprotnik), novih tehnik sintezne biologije in omskih tehnologij (D11 Ule) bo kandidat/ka razjasnil/a arhitekturo in principe formiranja RNA kondenzatov, pomen RNA-RNA in RBP-RNA interakcij na fazno ločenost kondenzatov ter kako medsebojne interakcije vplivajo na biološke in patološke funkcije kondenzatov.</p>	<p>Miha Modic</p>	<p>D11/D01</p>



Izboljšava lastnosti proteinskih por za uporabo v nanobiotehnologiji	Biološke nanopore uporabljamo za v nanosenzorjih za zaznavanje analitov v realnem času. Obstoječe proteinske nanopore lahko z različnimi pristopi še izboljšamo na področju specifičnosti in moči razločevanja med podobnimi analiti. Ves čas iščemo nove pore in določamo njihove 3D zgradbe ter preizkušamo njihove funkcionalne lastnosti v nanobiotehnoloških pristopih. S pomočjo visoko zmogljivih in računalniških pristopov poskušamo izboljšati njihovo uporabnost v senzorjih in prilagajamo lastnosti za zaznavanje različnih analitov.	Matic Kisovec	D11/D01/D04
Načrtovanje umetnih proteinskih por	Opisanih je že več bioloških por, njihovih 3D zgradb in njihovih lastnosti. Vsak analit (ali skupina analitov) zahteva posebej prilagojeno poro za zaznavanje v realnem času. Uporabljali bomo postopke za računalniško vodeno načrtovanje proteinskih por in nato v laboratoriju testirali umetne proteinske nanopore s posebnimi lastnostmi.	Matic Kisovec	D11/D01/D12
Iskanje novih kovinsko organskih stekel	Nedavno odkrita kovinsko organska stekla so šele četrta vrsta stekel, ki jih lahko pripravimo s hitrim ohlajanjem taline, in edina med njimi, ki so mikroporozna brez posinteznih modifikacij. Zaradi velike dostopne površine in enostavne funkcionalizacije gradnikov nosijo izjemen aplikativni potencial na številnih področjih (zajem in separacija plinov, kataliza, shranjevanje energije, sensorika, itd.). Iskanja novih predstavnikov te zanimive skupine materialov se bomo lotili z računskimi metodami, sledila bo priprava materialov in napredna strukturna karakterizacija z aplikativnim pridihom.	Andraž Krajnc	D09/D13
Elektrificirana epoksidacija alkenov	Sinteze surovin z dodano vrednostjo, ki so neodvisne od prekinljive zelene energije. Indukcijska kataliza in fototermokataliza omogočata proizvodnjo surovin na zahtevo.	Janvit Teržan	D13/D09



<p>Razumevanje katalizatorja gorivnih celic PEM in njihove proizvodnje na več ravneh</p>	<p>Gorivne celice so naprave, ki s katalizatorjem pretvarjajo vodik in kisik v čisto električno energijo. Z množično komercializacijo tehnologije gorivnih celic je bistvenega pomena razumevanje katalizatorja tako na atomskem/nanosmerju, saj ga proizvajamo v velikih količinah. V tem smislu lahko tako razumevanje lastnosti katalizatorja kot tudi reaktorsko inženirstvo v povezavi z modeliranjem v več merilih zagotovi potrebna orodja za razvoj katalizatorjev naslednje generacije gorivnih celic v zahtevanem obsegu.</p>	<p>Andraž Pavličič</p>	<p>D13/D10</p>
--	---	------------------------	----------------