

PREJEMNICE PRIZNANJA NACIONALNEGA PROGRAMA L'ORÉAL – UNESCO »ZA ŽENSKE V ZNANOSTI« 2024

TINA ARH, mag. fiz.



Življenjepis

Tina Arh je osemindvajsetletna eksperimentalna fizičarka z Izlak. Na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani zaključuje doktorski študij s temo *Stabilnost kvantnih spinskih tekočin v dveh dimenzijah* ter na Institutu Jožef Stefan kot perspektivna mlada raziskovalka raziskuje v Skupini za kvantne materiale. Magistrirala je na programu Fizika kondenzirane snovi ter tekom svojega izobraževanja na Fakulteti za matematiko in fiziko za odličen študijski uspeh prejela kar štiri Dekanova priznanja ter tudi Svečano listino za študentke in študente za najboljše študijske dosežke, ki jo podeljuje Univerza v Ljubljani. Predava na srečanjih doma in v tujini, delovala je kot asistentka pri predmetu Fizika na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani in aktivno objavlja ter promovira znanost. Prosti čas rada izkoristi za ukvarjanje s športom v naravi in gorah, udeležuje se orientacijskih tekmovanj in podpira njihovo organizacijo kot prostovoljka v Planinski zvezi Slovenije. Je ljubiteljica fantazijske in znanstvenofantastične literature ter uživa v potovanjih z vlaki in v dobro načrtovanih sistemih javnega prevoza.

Doktorska disertacija

Tema: Stabilnost kvantnih spinskih tekočin v dveh dimenzijah.

Namen doktorske disertacije in njena praktična vrednost:

S pomočjo eksperimentalnih metod izboljšati naše razumevanje plastovitih magnetnih materialov, v katerih bi lahko našli osnovno stanje kvantne spinske tekočine.

Tina raziskuje nove materiale, ki imajo zanimive magnetne lastnosti pri zelo nizkih temperaturah v bližini absolutne ničle. Vsak atom v magnetnem materialu se obnaša podobno kot majhna magnetna igla v kompasu. V magnetih, ki jih poznamo iz vsakdanjega življenja, so vse magnetne iglice urejene v isto smer, zato je material magneten tudi na zunaj. V materialih, s katerimi se ukvarja, se magnetne iglice prav tako želijo urediti, ampak tako, da izmenično kažejo v nasprotno smer. Če so atomi v kristalu postavljeni v vzorcu, ki vsebuje trikotnike, vsak par iglic ne bo mogel kazati v nasprotno smer – ta pojav, imenovan frustracija, materialu otežuje magnetno urejanje. Kvantne spinske tekočine so poseben primer takih materialov, kjer se je mogoče magnetnemu urejanju popolnoma izogniti in v katerih zakonitosti kvantne mehanike privedejo do nekaterih zelo eksotičnih lastnosti. Ime tekočina izvira iz analogije s tekočim agregatnim stanjem, ki je tudi neurejeno,

materiali, ki jih preučuje, pa so trdni kristali. Pri raziskavah uporablja jedrsko magnetno resonanco, ki jo poznamo iz medicinskega slikanja z magnetno resonanco, le da rezultat njenih meritev niso slike, temveč lastnosti notranjih magnetnih polj. Pogosto uporablja tudi metode, pri katerih v vzorce usmerimo žarek osnovnih delcev (nevtronov) ali antidelcev (pozitivnih mionov) in opazujemo sipanje oziroma razpad teh delcev, kar nam pove veliko o magnetnih lastnostih materiala. Tovrstne raziskave so mogoče s pospeševalnikom delcev v raziskovalnih centrih v tujini.

Kvantni materiali predstavljajo eno najbolj živahnih področij raziskav v sodobni fiziki trdne snovi in bi lahko predstavljali pomembno platformo za razvoj nove generacije kvantnih tehnologij, kot so kvantno računalništvo, komunikacije in kvantna metrologija. Za kvantne spinske tekočine kot predstavnika kvantnih materialov obstaja nekaj zelo vznemirljivih idej o praktični uporabi. Obstaja na primer upanje, da bi topološko zaščitene frakcionalne vzbuditve, ki se pojavljajo v nekaterih vrstah kvantnih spinskih tekočin, uporabljali kot kubite v kvantnem računalništvu. Prav tako bi kemijsko dopiranje kvantnih spinskih tekočin lahko vodilo do odkritja novih superprevodnikov. V tem trenutku so raziskave kvantnih spinskih tekočin sicer še povsem v domeni temeljne znanosti, in vemo, da so pogosto potrebna še desetletja razvoja, preden temeljna odkritja pripeljejo do uporabnih aplikacij. Kljub temu pa raziskave na tem področju polagajo trdne temelje za razumevanje kvantnih materialov in z vzorednimi izboljšavami eksperimentalnih in teoretičnih raziskovalnih metod dodajajo kamenčke v mozaik razvoja kvantnih tehnologij prihodnosti.

Mentor: prof. dr. Andrej Zorko, izredni profesor na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in znanstveni svetnik na Institutu Jožef Stefan.

URŠA ČERČEK, mag. ind. farm.



Življenjepis

Urša Čerček je osemindvajsetletna biokemičarka iz Ljubljane. Na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo je diplomirala iz biokemije in nato kot ena izmed najboljših študentk magistrirala iz industrijske farmacije na Fakulteti za farmacijo ter za svoje magistrsko delo *Vpliv hladne atmosferske tlačne plazme na tvorbo stresnih granul v izbrani stabilni celični liniji 20.500.12556/RUL-114094* prejela Prešernovo nagrado Fakultete za farmacijo. Opravljala je prakso na oddelku za Nevropatologijo Univerzitetne klinike v Aachnu v Nemčiji ter svoje znanje prispevala na domačih in tujih konferencah ter strokovnih člankih. Kot mlada raziskovalka deluje na področju neurodegenerativnih bolezni na Institutu Jožef Stefan ter zaključuje doktorski študij na temo *vpliva mutacije v genu c9orf72 na izražanje proteinov pri boleznih amiotrofična lateralna skleroza in frontotemporalna demenca*, ki ga opravlja na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani. Svoj prosti čas najraje preživlja s svojimi najbližjimi, uživa v družbi živali, v naravi, kulturnih in zabavnih dogodkih, pleše swing in kvačka.

Doktorska disertacija

Tema: Vpliv mutacije v genu c9orf72 na izražanje proteinov pri boleznih amiotrofična lateralna skleroza in frontotemporalna demenca.

Namen doktorske disertacije in njena praktična vrednost:

Namen raziskovalne naloge je podrobneje raziskati kako mutacija c9orf72, ki je najpogostejša mutacija povezana z razvojem amiotrofične lateralne skleroze in frontotemporalne demence, vpliva na izražanje proteinov. Bolj podrobno želimo raziskati kako povezava med protismernimi C4G2 RNA, ki nastanejo pri mutaciji, in proteinom fenilalanin-tRNA sintetaza vpliva na razvoj bolezni. Podrobno poznavanje mehanizma je nujno potrebno za razvoj novih potencialnih terapij, ki bi omogočile zdravljenje teh težkih in do sedaj neozdravljivih neurodegenerativnih bolezni.

Urša se osredotoča na spremembe v molekulah, ki vplivajo na razvoj bolezni živčevja, predvsem na neurodegenerativni boleznimi amiotrofična lateralna skleroza (ALS) in frontotemporalna demenca (FTD). Ti dve bolezni na celičnem nivoju kažeta podobne spremembe, vendar se simptomi, ki se pojavijo pri bolnikih, zelo razlikujejo, predvsem zaradi dela živčevja, kjer se spremembe pojavijo. Eno izmed vprašanj je torej, zakaj so nekateri deli možganov bolj podvrženi tem spremembam kot drugi. V sklopu svojega raziskovanja za doktorat pa se je osredotočila predvsem na vprašanje kakšne so spremembe na celičnem nivoju, ki spremljajo bolezni ALS in FTD pri bolnikih, ki imajo določeno mutacijo C9orf72. S pomočjo različnih metod poskuša ugotoviti, kako molekule RNA, ki nastanejo zaradi te mutacije, vplivajo na sestavljanje proteinov v celicah. Večino raziskovalnega dela opravi na celičnih modelih, kar pomeni, da opazuje delovanje celic, ki so pridobljene iz darovalcev in spremenjene tako, da jih lahko goji v laboratoriju. Pri tem uporablja metode, ki omogočajo spreminjanje molekul tako, da lahko posnema spremembe, ki se zgodijo v bolezenskih stanjih.

Končni cilj vseh raziskovalcev, ki delujejo na področju molekularnih mehanizmov neurodegenerativnih bolezni je odkriti nove, bolj specifične tarče za posamezne bolezni, ki bi omogočile razvoj boljših in bolj ciljanih terapij ter najti način kako pozdraviti hude bolezni, ki popolnoma spremenijo življenje bolnika in svojcev, poleg tega pa predstavljajo breme tudi zdravstvenemu sistemu.

Mentor: prof. dr. Boris Rogelj, redni profesor na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani ter vodja odseka za Biotehnologijo na Institutu Jožef Stefan.

asist. dr. TJAŠA RIJAVEC



Življenjepis

Tjaša Rijavec je osemindvajsetletna kemičarka iz Šempetra pri Gorici, ki je v začetku leta doktorirala na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani s temo *Karakterizacija in razgradnja poli(vinil klorida) v zgodovinskih in sodobnih predmetih*. V sklopu svojega raziskovanja v okviru doktorske disertacije je modelirala razgradnjo predmetov iz poli(vinil klorida) (PVC), ki jih najdemo v zbirkah kulturne dediščine. Diplomirala in magistrirala je na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, svoje znanje pa širila tudi na Instituciji Smithsonian v Washingtonu v ZDA, kjer je opravljala trimesečno raziskovanje na Institutu za ohranjanje muzejskih zbirk, ter v Krakovu na Poljskem, na kratkoročni doktorski mobilnosti na Fakulteti za kemijo Jagelonske univerze. Sodeluje na različnih dogodkih in objavlja znanstvene članke v uglednih znanstvenih revijah ter je ustanovna članica uredniškega odbora za spletno serijo predavanj 'Current Topics in Heritage Science', preko katere organizira predavanja vodilnih strokovnjakov na področju dediščinske znanosti, ki deluje v okviru evropskega projekta IPERION HS. V prostem času rada potuje in obiskuje muzeje, bere leposlovje, se ukvarja s športom ter preživlja čas s prijatelji in družino.

Doktorska disertacija

Tema: Karakterizacija in razgradnja poli(vinil klorida) v zgodovinskih in sodobnih predmetih.

Namen doktorske disertacije in njena praktična vrednost:

Namen raziskovanja v okviru doktorske disertacije je bil modelirati razgradnjo predmetov iz poli(vinil klorida) (PVC), ki jih najdemo v zbirkah kulturne dediščine. Razgradnja PVC je posledica eliminacije vodikovega klorida, kar povzroči nastanek kemijskih struktur, zaradi katerih material porumeni. Razgradnja plastike je v prvih letih po proizvodnji v industriji pomembna za zagotavljanje zjamčene življenjske dobe predmeta, ki je od nekaj mesecev (plastična vrečka za enkratno uporabo) do desetletij (pohištvo in okna). Kljub temu lahko predmeti postanejo del muzejskih zbirk in ohranijo svojo vrednost kot kulturna dediščina še dolgo po tem, ko se njihova

življenjska doba kot potrošniško blago izteče. Za ohranitev takšnih predmetov je zato pomembno razumevanje naprednih oblik razgradnje. Glavni cilj doktorskega raziskovanja je bil ustvariti računski model na osnovi eksperimentov pospešene razgradnje, s katerim je mogoče na podlagi okoljskih spremenljivk napovedati rumenenje predmetov iz PVC v dediščinskih zbirkah.

Dediščinska znanost je interdisciplinarno področje preučevanja kulturne in naravne dediščine z znanstvenega vidika. Tjaša na tem področju deluje na področju analizne kemije, kar pomeni, da z uporabo občutljivih znanstvenih instrumentov določa lastnosti in preučuje procese razgradnje materialov kulturne dediščine. Delo s predmeti kulturne dediščine je še posebno zahtevno z vidika neporušnosti, zato je razvoj primernih tehnik analize bistvenega pomena. Procese razgradnje želi razumeti ter jih preprečiti ali upočasniti ter tako ohraniti neprecenljive muzejske predmete. Plastični predmeti v obliki unikatnih umetnin ali pomembnih industrijskih in oblikovalskih predmetov so postali del naše kulturne dediščine, zato jih moramo ohranjati in zanje skrbeti.

Mlada doktorandka je v svojem doktorskem delu pokazala, da višja temperatura in višja relativna vlažnost povečujeta hitrost rumenenja, prav tako pa nanjo vplivajo lastnosti materiala, povezane z dolžino polimerne verige in deležem mehčal. Predlagala je definicijo življenjske dobe prozornih predmetov iz PVC ter ustvarila praktične grafe za vizualizacijo teh učinkov in kot pomoč pri oblikovanju smernic za shranjevanje predmetov PVC v dediščinskih zbirkah.

Mentorica: prof. dr. Irena Kralj Cigić, redna profesorica Analizne kemije na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo.