Memoriu de activitate științifică

Spînu Cristian Andrei

Doctorand, Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Titlul tezei de doctorat: “Molecular magnetic materials constructed using nitronyl nitroxide radicals”

Subsemnatul, Spinu Cristian Andrei, născut la data de 14 noiembrie 1993 în București, am absolvit Liceul Teoretic C. A. Rosetti din București, profilul real, specializarea științe ale naturii, un loc care mi-a stârnit curiozitatea față de chimie și științe.

Pentru a îmi hrăni curioziteatea față de chimie am urmat studiile universitare de licență la Facultatea de Chimie din cadrul Univesității din București, pe care le-am finalizat în anul 2015, cu lucrarea de licență intitulată: “*Potenţialul fitoextractor al florii soarelui pentru uraniu*” în cadrul departamentului de chimie fizică sub îndrumarea domnului Conf. dr. Valentin Munteanu și domnului Ș. l. dr. Marian Micuț. În cadrul experimentelor din laborator am fost educat în ceea ce privește protecția muncii în manipularea compușilor ce conțin radionuclizii precum azotatul de uranil, $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, și tetraoxidul de triuraniu, U_3O_8. Pentru a evalua potențialul fitoextractor florii soarelui am determinat cantiatea ionilor radioactivi extrași din sol de către plantă prin măsurarea radiațiilor alfa si beta emise de radionuclizi, cu ajutorul unui detector de radiații afla-beta globale în fond scăzut.

Pentru a avea acces la o cantiate mai mare de timp dedicată cercetării am urmat programul de master în limba engleză *“Chemistry of Advanced Materials”* pe care l-am finalizat în anul 2017, cu lucrarea de disertație *“Fluoride coordination compounds based on hydrogen difluoride anion”* sub îndrumarea doamnei Conf. dr. Marilena Cimpoeşu. În cadrul studiului am utilizat hidrogen difluorura de tetrafenil fosofoniu, $[Ph_4P][HF_2]$, drept agent de fluorurare în vederea obținerii unor noi compușii coordinativi. Compușii rezultați au fost analizați prin spectroscopie IR si UV-VIZ, analiză termogravimetrică dar și difracție de raze X pe monocristal, ceea ce m-a ajutat să îmi îmbunătățesc competențele în utilizarea acestor tehnici experimentale. De asemnea am avut ocazia să fiu inițiat în lumea calculelor teoretice utilizând metode de modelare cuantică precum DFT (Density Functional Theory).

Ajuns în acel punct am decis să studiez în contiuare chimia coordinativă, astfel că, în anul 2017 am început studiile pentru teza de doctorat, având drept temă "*Molecular magnetic materials constructed using nitronyl nitroxide radicals*" sub îndrumarea domnului academician Prof. Dr. Marius Andruh. Activitatea de cercetare, pentru obținerea de rezultate științifice, a implicat sinteza unor noi radicali stabili nitronil nitroxid și a complecșilor metalici ai acetora, cu ioni ai metalelor tranziționale și ai lantanidelor, în vederea investigării proprietăților lor magnetice. În cadrul cercetării am revizitat sinteza derivatului de bis-hidroxilamină, intermediar cheie în obținerea radicalilor nitronil nitroxid, elaborând o descriere precisă și detaliată a procedurii de obținere astfel încât aceasta să fie ușor reprodusă. Am studiat capacitatea radicalul derivat de la nitro-*o*-vanilină de a juca rol de ligand, iar acesta a condus către formarea de complecși cu diferite topologii de spin, 2*p*-3*d*, 2*p*-4*f* și 2*p*-3*d*-4*f*, iar izolarea acestora sub forma de monocristale a necesitat încercarea a zeci de cristalizări pentru a identifica condițiile optime de cristalizare. Datorită stării fundamentale $S = 1$ la temperaturi scăzute, compușii mononucleari de nichel si zinc, obținuți utilizând radicalul derivat de la nitro-*o*-vanilină, au fost aleși pentru a le fi investigate proprietățiile de qubit prin spectroscopie de rezonanță electronică de spin. De asemnea, am elaborat sinteza unui nou diradical derivat de la bisfenol A, iar izolarea acestuia a necesitat multiple separări cromatografice. Am studiat capacitatea de complexare a diradicalului față de ioni ai metalelor tranzitionale, și astfel, am izolat complecși dinucleari de nichel si cobalt. Structura compușilor coordinativi obținuți a fost determinată prin difracție de raze X pe monocristal, tehnică pe care am aprofundat-o prin participarea la școala de vară *Rigaku School for Practical Crystallography*. Pe parcursul doctoratului am beneficiat de un stagiu Erasmus+ de trei luni în Franța, Toulouse la *Laboratorie de Chimie de Coordination* unde am deprins noi metode și tehnici de lucru, și unde am lucrat alături de alți studenți internaționali. Rezultatele obținute în timpul doctoratului au fost diseminate prin articole științifice publicate în jurnale cu vizibilitate mare: *Inorganic Chemistry*, *CrystEngComm*, *Magnetochemistry*, *Journal of Coordination Chemistry*.

Începând cu anul 2021 până în prezdent, sunt asistent de cercetare științifică în cadrul Institutului de Chimie Organică și Supramoleculară "C. D. Nenițescu", unde sintetizez si purific noi compuși organici, dar studiez și capacitatea acestora de a forma complecși metalici. Pe lânga studiul științific al moleculelor, sunt responsabil de

organizarea laboratorului în care imi desfăsor activitatea prin menținarea acestuia funcțional, curat si ordonat.

În perioada doctoratului am participat la 10 conferințe științifice naționale și internaționale, susținând postere dar și prezentări orale, și am contribuit la publicarea a 5 articole științifice dintre care 3 în calitate de prim autor.