

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Dr. Ing. DIPPONG Thomas

REZUMAT

Teza de abilitare cu titlul “ *Impactul conținutului de metale tranziționale asupra sintezei și proprietăților feritelor nanostructurate și asupra evaluării calității apelor.*” prezintă sintetic activitatea științifică și de cercetare susținută în perioada ulterioară susținerii tezei de doctorat, când am obținut titlul științific de doctor în domeniul Chimie, în baza Ordinului Ministrului Educației, Cercetării și Tineretului nr 1698 din 14.08.2009. Lucrarea conține rezultatele obținute în domeniul sintezei, caracterizării și aplicațiilor feritelor metalelor tranziționale divalente nanostructurate, respectiv în domeniul evaluării fizico-chimice a calității apelor subterane și de suprafață și aplicațiile prin calculul indicilor de poluare și modelare matematică, concretizate în 112 lucrări științifice, din care 57 lucrări cotate ISI, 47 ca autor principal (43 de lucrări ISI ca prim autor) și un capitol de carte indexat Web of Science. Cele 57 de articole au fost publicate în 23 de jurnale cotate ISI-Thomson. Din punct de vedere didactic am publicat 16 cărți de specialitate din care, 6 cărți unic autor și 7 prim autor.

Direcțiile de cercetare aprofundate și dezvoltate în perioada postdoctorală sunt proiectate pe două direcții de cercetare.

Principala direcție în care mi-am desfășurat activitatea de cercetare este cel al sintezei prin variantă originală a metodei sol-gel, a nanoparticulelor dopate sau nedopate de CoFe_2O_4 , MnFe_2O_4 , NiFe_2O_4 , ZnFe_2O_4 , CuFe_2O_4 , magnetice înglobate/neînglobate în matrice de silice, respectiv PVA și caracterizarea lor prin metode adecvate (analiză termică cuplată cu spectrometrie de masă, spectroscopie FT-IR, difractometrie de raze X, analiza ariei suprafeței specifice (BET) microscopie Mössbauer, ICP-OES, microscopie electronică de baleiaj (SEM), spectroscopie EDX, microscopie electronică de transmisie (TEM), microscopie de forță atomică (AFM), magnetometrie cu probă vibrantă (VSM), metode fotocatalitice).

Direcția secundară în care mi-am desfășurat activitatea de cercetare este cel al evaluării prin distribuție spațială GIS a caracteristicilor fizico-chimice, respectiv determinarea conținutului de metale al apelor de suprafață (lacuri din arii protejate), apelor subterane, apelor îmbuteliate, prin diferite metode analitice (spectrometrice de absorbție atomică, spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS), spectrometrie moleculară UV-VIS, analiză colorimetrică și turbidimetrie), prin calculul indicilor de calitate a apei, indicilor de poluare, indicilor de evaluare a metalelor grele, gradului de contaminare și evaluarea riscului uman, iar, în final, realizarea modelului matematic.

Fezabilitatea și originalitatea studiilor au fost validate de comunitatea științifică internațională, prin acceptarea publicării rezultatelor obținute în reviste cotate din acest domeniu.

Lucrarea conține trei mari capitole.

În **Capitolul 1** sunt prezentate principalele realizări profesionale, științifice și academice, în strânsă legătură cu domeniul Chimie, obținute după acordarea titlului de

doctor, după susținerea tezei de doctorat și până în prezent, precum și o selecție a rezultatelor științifice reprezentative privind:

- activitatea mea de obținere a unei varietăți mari de ferite spinelice nanostructurate prin îmbunătățirea metodelor de sinteză și aprofundarea informațiilor obținute din multitudinea de metode de caracterizare cu potențiale aplicații coloristice, catalitice, fotocatalitice, magnetice, dielectrice, medicale, depoluarea apelor și în realizarea de senzori. Selectarea metodelor de sinteză asigură condiții eficiente către un control eficient al purității, omogenității, distribuției mărimii granulelor, porozității, morfologiei, compoziției fazelor, texturii. Proprietățile chimice și magnetice ale feritelor sunt puternic influențate de compoziția, structura și morfologia particulelor, care sunt, la rândul lor, dependente de metodologia de obținere. De aici rezultă și importanța dezvoltării de noi variante de sinteză, prin modificarea metodelor de sinteză deja cunoscute, astfel încât să se asigure un control cât mai riguros în ceea ce privește forma și dimensiunea nanoparticulelor și, implicit, al proprietăților acestora. A fost utilizată metoda sol-gel deoarece este cea mai versatilă cale de sinteză și permite controlul stoichiometriei feritelor metalelor tranziționale și producerea de nanoparticule omogene și cristaline de înaltă puritate în condiții ușoare de reacție, sinteza compușilor hetero-polinucleari coordonativi, sunt propuse noi mecanisme și metode pentru a obține o gamă largă de ferite multifuncționale cu aplicații în chimie, cataliză, farmacologie, ceramică, industria alimentară.

- activitatea mea privind implementarea unui model chimic al acviferului sau resurselor de apă subterană sau de suprafață, evaluarea calității și starea poluării apelor subterane și de suprafață, gestionarea riscului asupra mediului și prevenirea poluării apei, evaluarea impactului asupra sănătății umane, evaluarea statistică a rezultatelor și elaborarea unui model matematic. Rezultatele obținute pentru apa potabilă contribuie la înțelegerea modului complex în care apele subterane răspund la stresul activității antropice, permițând recomandări pentru populație în vederea prevenirii riscurilor pentru sănătate și a identificării practicilor sustenabile. Aplicabilitatea principală este în protecția mediului, prin identificarea diverselor metale toxice în concentrații mici și mari în apele subterane, care pot avea potențiale efecte asupra sănătății umane, sau pentru cercetări în medicină, oferind informații în ceea ce privește concentrația metalelor în fiecare tip de apă, creând perspective pentru studii viitoare privind efectele asupra organismului uman sau chiar identificarea unor boli. O altă direcție de importanță majoră constă în evaluarea calității unor corpuri de apă situate în Parcul Național Munții Rodnei, România, cu privire la diferite caracteristici fizico-chimice și biologice, utile în identificarea presiunilor antropice (pășunat și turism) și, implicit, în elaborarea unor serii de măsurători în scopul reducerii influențelor antropice negative și în determinarea stării de poluare, respectiv pentru dezvoltarea unor noi reguli de conservare a diversității biologice și ecologice a lacurilor în vederea adaptării instrumentelor de management pentru o utilizare sustenabilă a resurselor de apă.

În **Capitolul 2** al tezei de abilitare sunt prezentate Planul de evoluție și dezvoltare a carierei didactice, cercetare și academice, respectiv principalele direcții de cercetare viitoare.

În **Capitolul 3** al tezei de abilitare este prezentată lista celor 330 referințe bibliografice consultate.

În ceea ce privește integrarea științei în societate, direcțiile de cercetare utilizate asigură un contact permanent cu cercetarea fundamentală din domeniul chimiei, cu cercetătorii și personalul didactic din universități, pentru a moderniza metodele și tehnicile de cercetare și pentru a transfera și disemina rezultatele obținute.