

Rezumatul proiectului

15.817.02.01F. Compuși coordinativi mono- și polinucleari ai metalelor de tranziție și de tip s- ca materiale fotocatalitice, poroase, nanostructurate pentru fotoliza apei ca componente a securității energetice.

Directorul proiectului: dr. Vasile Lozan

În cadrul proiectului au fost elaborate procedee/metode optime de sinteză a 11 noi liganzi organici conținând atomii donori O, S, N, C, P. În baza noilor liganzi au fost sintetizați și investigați prin metode fizico-chimice de analiză 55 complecși noi ai Fe, Ni, Cu, Zn, Mn, Ca, Ru și Pd care sunt potențiali catalizatori ai proceselor redox și posedă proprietăți magnetice și antimicrobiene utile. În baza liganzilor micști și bifenililor ce conțin grupe carboxilice și/sau atomi de azot donori s-au efectuat sintezele și studiul multilateral a 28 compuși coordinativi poroși ai Cr(III), Fe(III), Al(III) și Co(III), Cd(II), Cu(II), Mn(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) și Zn(II) ca potențiali sorbenți pentru molecule mici. S-a demonstrat că compușii mono- și binucleari ai cuprului(II) în baza liganzilor de tip Bază Schiff manifestă activitate bacteriostatică și bactericidă atât contra microorganismelor gram pozitive cât și celor gram negative, însă o activitate antimicrobiană mai efektivă este față de bacteriile gram pozitive. La testarea electrocatalitică a complecșilor de Ni cu bis(4-(p-metoxifenil)-tiosemicarbazon)-2,4-butan randamentul Faradeic este de 70% și s-a determinat ca un mol de complex catalizează producerea a 9 moli de hidrogen (TON = 9). Studiul proprietăților catalitice ale acestor complecși a demonstrat ca substituentul din poziția 4-N ai tiosemicarbazonei influențează esențial asupra proprietăților catalitice. S-a demonstrat, că la testarea electrocatalitică a complecșilor de Zn, Ru, Ni cu bis(4-(p-metoxifenil)-tiosemicarbazon)-2,4-butan și Cu cu 2-(2H-Benzotriazol-2-il)-4,6-di-terț-pentil-fenol, complecșii de zinc și ruteniu nu posedă proprietăți de reducere a protonilor. S-a stabilit, că complecșii de nichel și cupru posedă proprietăți electrocatalitice manifestând un TON = 18 și 6,5 respectiv.

La descompunerea termică a precursorilor polinucleari de fier au fost obținute nanoparticule omogene ale oxizilor micști ai Fe cu 3d-metale, morfologia și dimensiunile cărora au fost determinate prin metodele microscopiei electronice (SEM, TEM, EDX). Nanoparticulele de oxid de fier în formă de nanofire au fost obținute și investigate utilizând spectroscopia Mossbauer și magnetismul. S-a demonstrat, că la temperatura camerei spectrul prezintă un dublet intens și un sextet de intensitate mica, iar cu micșorarea temperaturii se observă dependența ariei dubletului și a sextetului de temperatură. S-a dovedit clar că în domeniul de temperatură 110 – 115 K aria dubletului și a sextetelor devine egal și temperatura de blocare a fost estimată în regiunea unde cele două linii se intersectează (111 K).

a elaborat un nou inhibitor al coroziei în apă - dihidrazida acidului succinic, care se conține în cantitățile de 0,025-0,75 g/l, ce permite micșorarea pierderilor corozive de până la 20,1 ori.

În cadrul proiectului au fost publicate 29 articole în reviste internaționale cu factor de impact, 6 articole în revista Chemistry Journal of Moldova), 72 rezumate la conferințe internaționale, 13 comunicări orale la conferințe internaționale, 2 hotărâri pozitive la cereri de brevet, s-a obținut 1 brevet de invenție. Au fost pregătite și susținute 6 teze de licență, 3 teze de masterat și 4 teze de doctor.

Impactul științific al cercetărilor efectuate constă în elucidare principiilor de sinteză a liganzilor noi polifuncționali și construirea în condiții de laborator a noi clase de polimeri coordinativi poroși, hidrolitic și termic stabili, care duc la crearea mostrelor pentru realizarea proceselor de stocare a gazelor (hidrogenul, metanul, oxidul și bioxidul de carbon) importante pentru energetica viitorului și rezolvarea problemelor ecologice ce țin de arderea combustibilului fosil.

Impactul social în realizarea proiectului constă în atragerea tinerilor în activități de cercetare și inovare necesare la etapa actuală de dezvoltare economică, ce a contribuit la pregătirea cadrelor de înalta calificare – au fost pregătite și susținute 6 teze de licență, 3 teze de masterat și 4 teze de doctor.

Impactul economic se poate regăsi la nivelul utilizării combinațiilor complexe în calitate de inhibitori ai coroziunii oțelurilor, unor noi catalizatori specifici pentru cataliza eterogenă în baza oxizilor micști, nanoparticulelor de metal ca catalizatori în procese biologice.