



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013

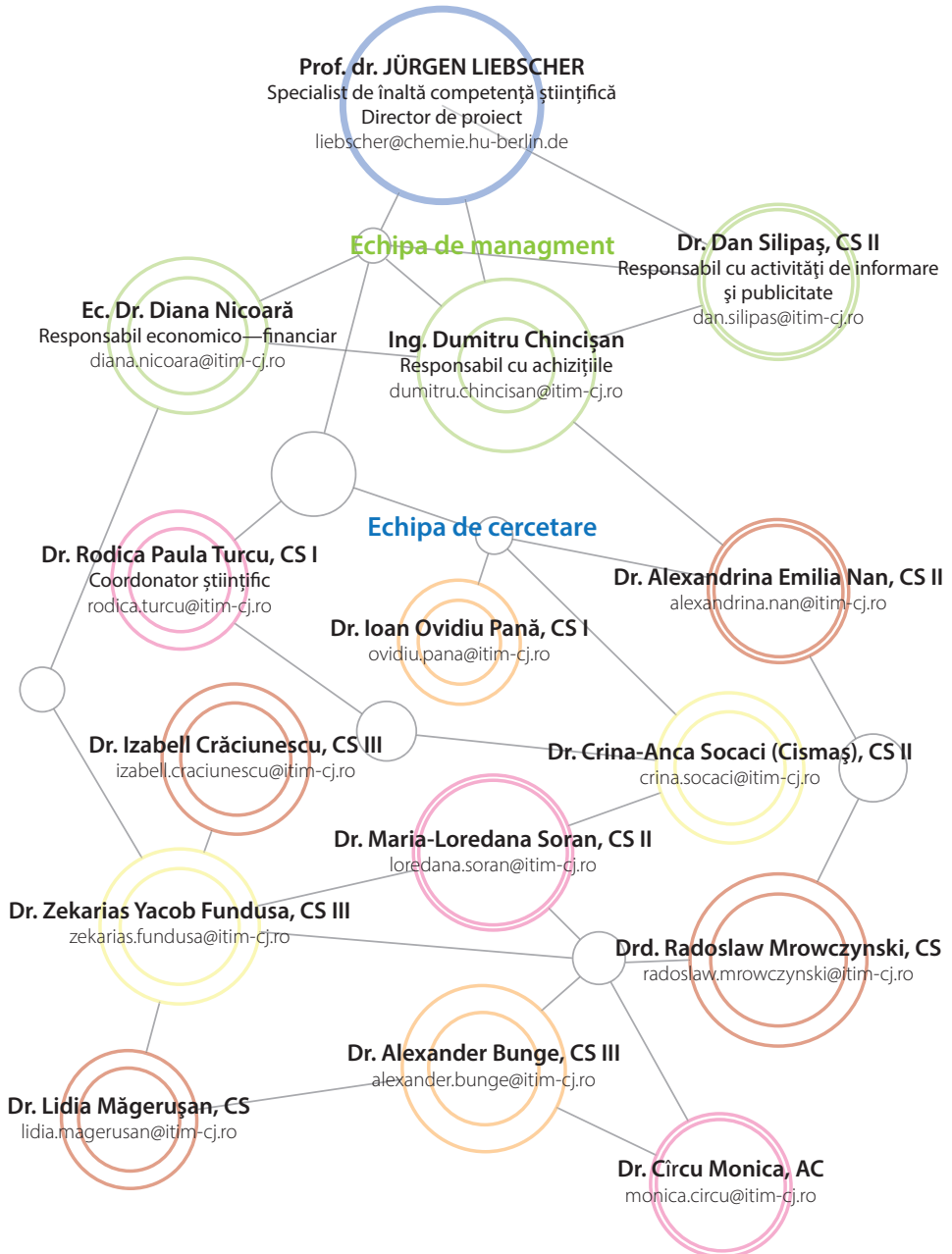
**Programul Operațional Sectorial
„Creșterea Competitivității Economice”
Cofinanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională**

METODE AVANSATE DE SINTEZĂ A MATERIALELOR HIBRIDE

METAVASINT

„Investiții pentru viitorul dumneavoastră”

Membrii echipei



METODE AVANSATE DE SINTEZĂ A MATERIALELOR HIBRIDE

Proiectul și-a propus dezvoltarea unor metode avansate de sinteză a materialelor hibride nanostructurate cu proprietăți speciale obținute prin combinația dintre nanostructuri magnetice și materiale polimerice, cu potențial aplicativ deosebit. În cadrul proiectului a fost abordat un domeniu de cercetare nou și complex, strâns legat de una dintre ariile tematice de cercetare la nivel european: Nanoștiințe și Nanotehnologii, încadrându-se în tendința actuală de dezvoltare a materialelor funcționale nanostructurate de la scară moleculară până la dispozitive pentru aplicații prin controlul proceselor fizice și chimice și al metodelor de procesare.

Materialele hibride multifuncționale pe bază de polimeri reprezintă materiale avansate care stau la baza dezvoltării unor noi dispozitive și structuri ce oferă asocierea diferitelor funcții necesare în aplicații. Combinația nanostructurilor magnetice (nanoparticule, nanotuburi magnetice) cu polimeri și bloc-copolimeri permite obținerea unor materiale hibride cu proprietăți noi sinergetice dificil de obținut cu fiecare dintre materialele componente separat. Materialele hibride prezintă atât interes fundamental contribuind la înțelegerea unor procese și fenomene fizice noi induse de nanostructură, interacții specifice intermoleculare, efecte de interfață, tranziții de fază, cât și interes aplicativ pentru biotehnologii, biomedicină, depoluarea mediului, stocarea informației, domenii cu tendință de dezvoltare explozivă în ultimii ani.

Obiectivul general al proiectului constă în dezvoltarea unor metode și tehnologii avansate de sinteză a materialelor hibride. Scopul proiectului este obținerea unor materiale avansate cu potențial aplicativ ridicat care pot fi transferate în economie și ulterior implementate în producție.

Obiectivele specifice:

1. Dezvoltarea a două metode noi de sinteză a nanostructurilor magnetice de tip metale sau oxizi metalici stabilizate pentru prepararea ulterioară a unor materiale hibride avansate aplicabile în industrie și biomedicină.
2. Sinteza unor noi compuși organici, cu scopul grefării unor funcțiuni biologice importante sau a unor molecule cu funcție de recunoaștere specifică pentru aplicații în: depoluarea apelor, organocataliză, biotehnologie.
3. Dezvoltarea unor materiale hibride cu proprietăți controlate în scopul aplicării acestora în diferite domenii: sănătate, mediu, biotehnologii (biomedicină, industria farmaceutică, biotehnologie, organocataliză, protecția și depoluarea apelor, etc.).
4. Dezvoltarea a două metode de obținere a nanostructurilor magnetice dispersate în diferite tipuri de matrici anorganice și polimerice.
5. Creșterea competitivității personalului de cercetare din INCDTIM implicat în proiect și formarea a 4 noi tineri cercetători în domeniul materialelor hibride avansate.

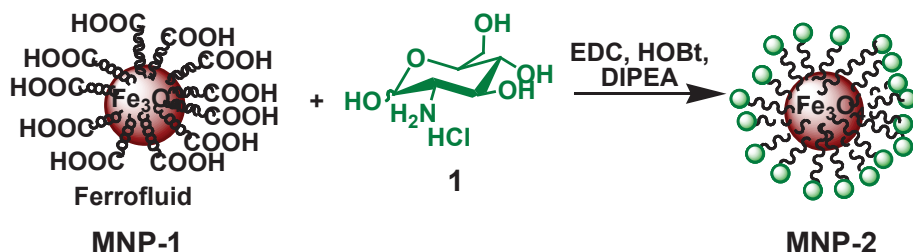
Obiectivele proiectului au fost atinse printr-o abordare multidisciplinară, care a combinat expertiza personalului de cercetare din diferite domenii științifice: chimie, fizică, știința și ingineria materialelor, nano și biotehnologii.

Implementarea cu succes a acestui proiect în cadrul INCDTIM Cluj-Napoca a condus la:

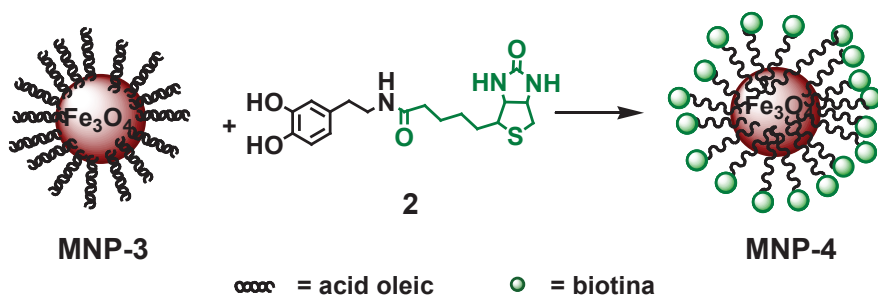
- (i) obținerea unor rezultate științifice de înalt nivel atât fundamental cât și aplicativ;
- (ii) deschiderea unor noi domenii de cercetare în INCDTIM: biotehnologii, organocataliză, nanomedicină;
- (iii) creșterea nivelului de expertiză a personalului existent și atragerea tinerilor doctoranzi și postdoctoranzi în activitatea de cercetare în domeniul specific menționat;
- (iv) generarea unor rezultate cu aplicații în economie.

POTENȚIALUL APLICATIV

Nanoparticule magnetice funcționalizate cu biomolecule cu potențiale aplicații în medicină și separare magnetică



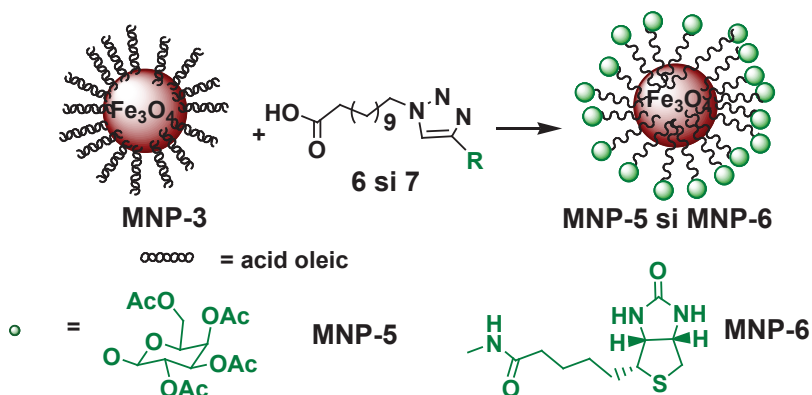
Materiale hibride magnetice funcționalizate obținute prin atașarea covalentă a glucozei pe suprafața nanoparticulelor magnetice.



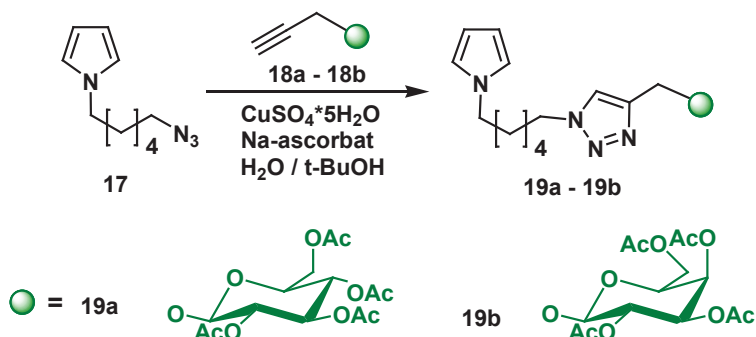
Materiale hibride magnetice funcționalizate cu biotină, derivat de dopamină, obținute prin schimb de liganzi pe suprafața nanoparticulelor magnetice.

POTENȚIALUL APLICATIV

Materiale hibride magnetice funcționalizate cu derivați carboxilici de biotină și glucoză, obținute prin schimb de liganzi pe suprafața nanoparticulelor.

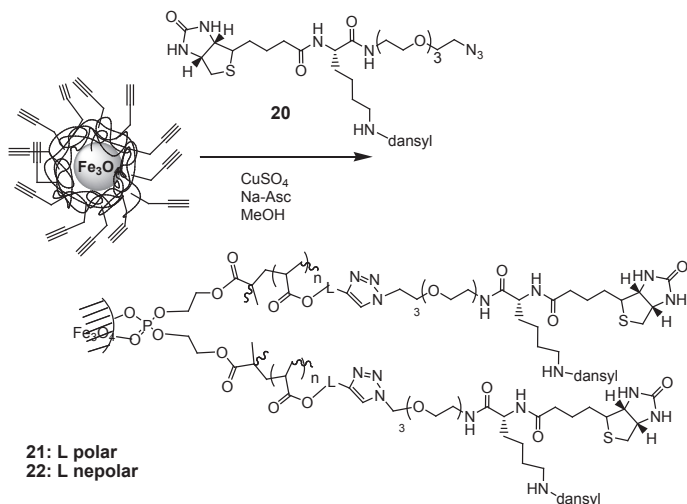


Materiale hibride magnetice pe bază de magnetită și polipirol funcționalizat cu unități zaharidice (glucoză și galactoză).

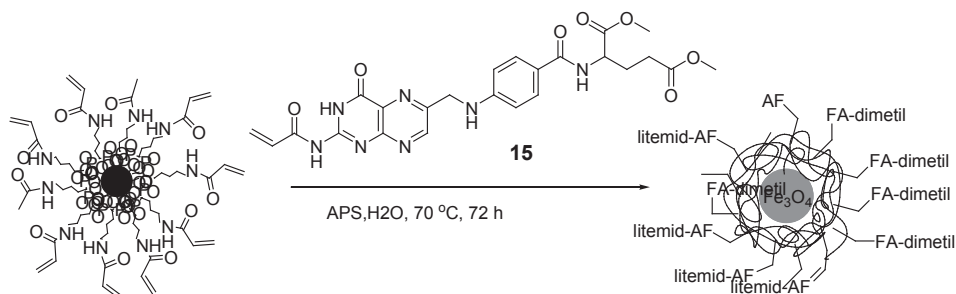


POTENȚIALUL APLICATIV

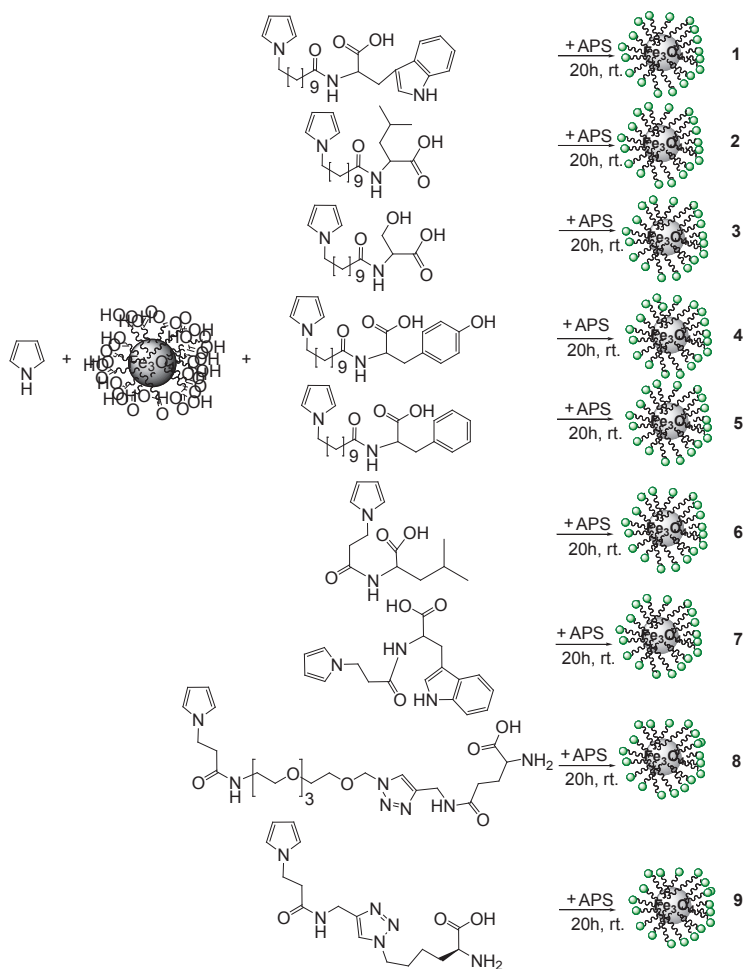
Materiale hibride magnetice pe bază de magnetită și poliacriilați funcționalizate cu biotină și agent fluorescent.



Materiale hibride magnetice pe bază de magnetită și poliacriilați funcționalizate cu biotină și agent fluorescent.



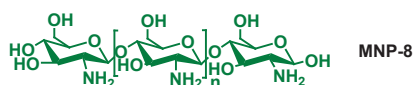
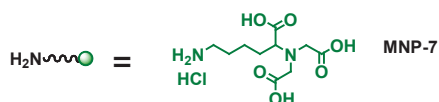
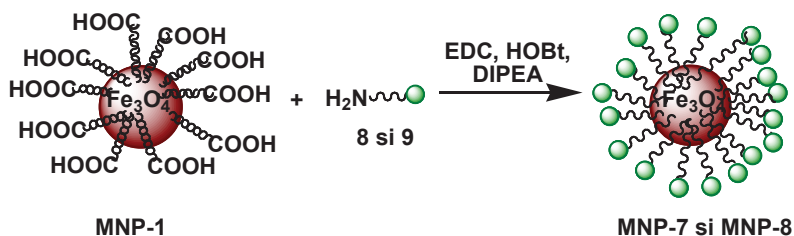
POTENȚIALUL APLICATIV



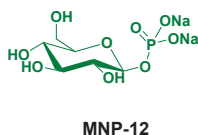
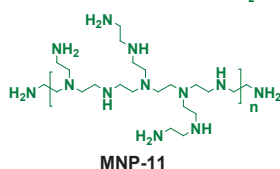
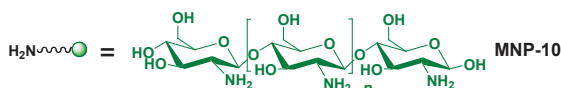
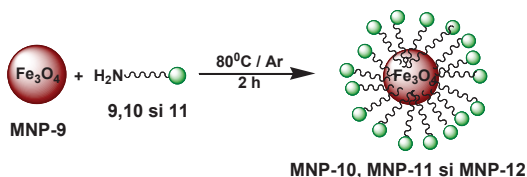
Nanostructuri magnetice pe bază de polipirol funcționalizat cu aminoacizi.

POTENȚIALUL APLICATIV

Nanoparticule magnetice funcționalizate cu potențiale aplicații pentru depoluarea apei rezultate din procesele tehnologice

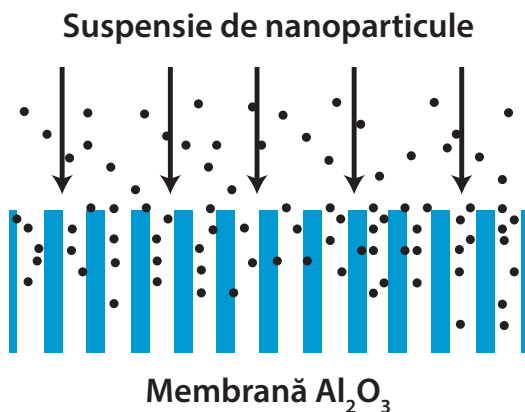


Materiale hibride magnetice funcționalizate obținute prin legarea covalentă a doi liganzi selectivi pentru reținerea ionilor de metale grele.

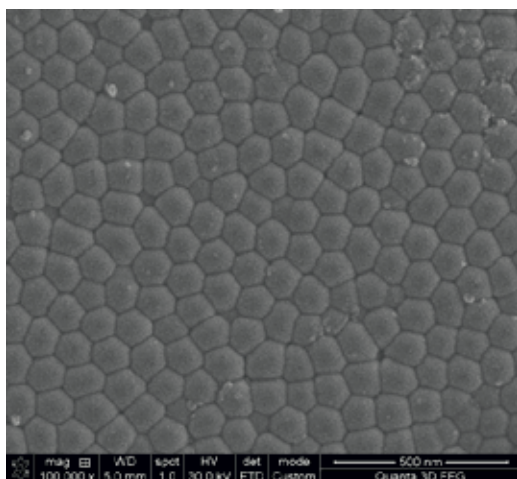


Materiale hibride magnetice funcționalizate obținute prin absorbția fizică a trei liganzi selectivi pentru reținerea ionilor de metale grele.

POTENȚIALUL APLICATIV



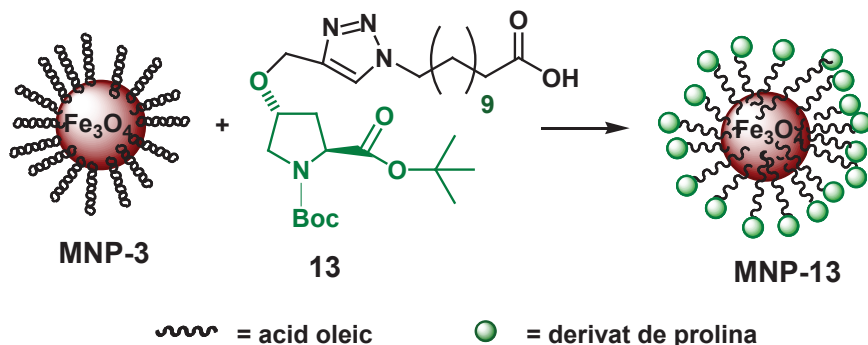
Schema de introducere a nanoparticulelor în porii matricelor poroase.



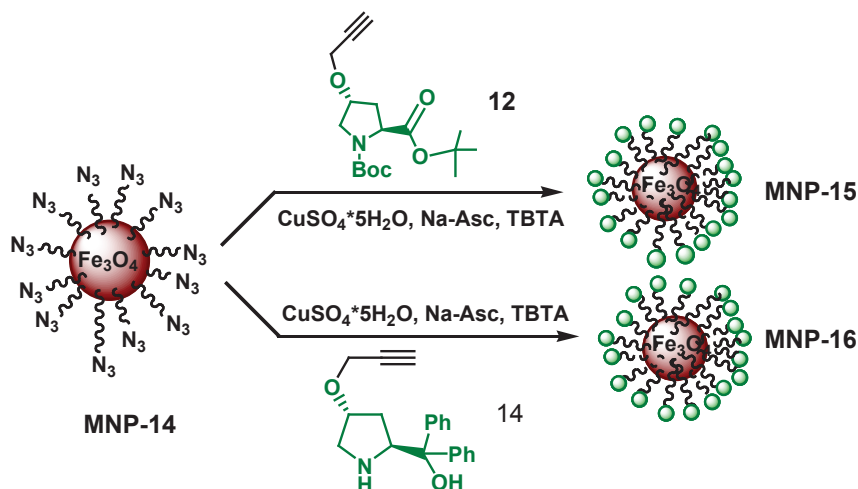
Imaginea suprafeței membranei de Al_2O_3 cu pori de 40 nm, cu strat barieră conținând nanoparticule de Fe@Au acoperite.

POTENȚIALUL APLICATIV

Nanoparticule magnetice funcționalizate cu potențiale aplicații în industria chimică și farmaceutică

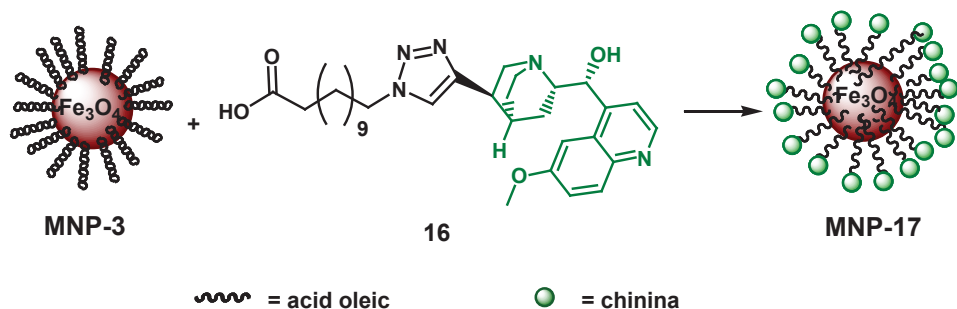


Materiale hibride magnetice funcționalizate cu un derivat de prolina, utilizate ca și catalizatori în reacții chimice.

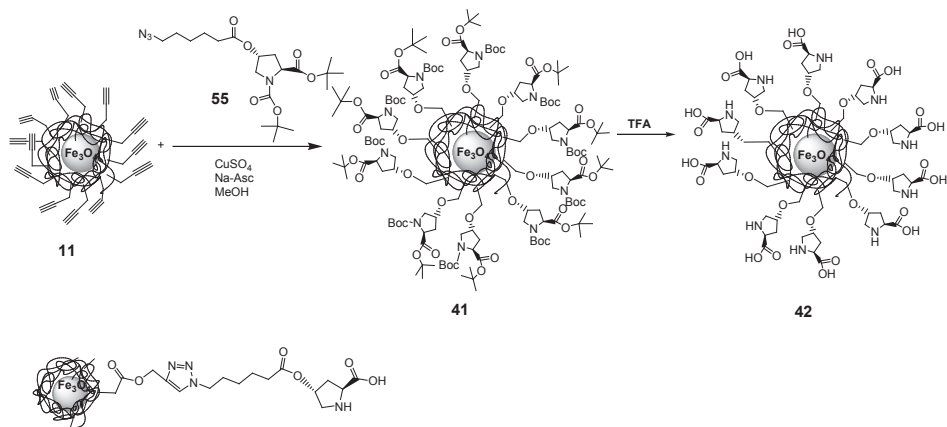


Materiale hibride magnetice funcționalizate cu derivați de prolina cu legături triple, obținute prin cicloadiție la suprafața nanoparticulelor cu grupări azidă.

POTENȚIALUL APLICATIV



Materiale hibride magnetice funcționalizate cu catalizatori, derivați de chinină.

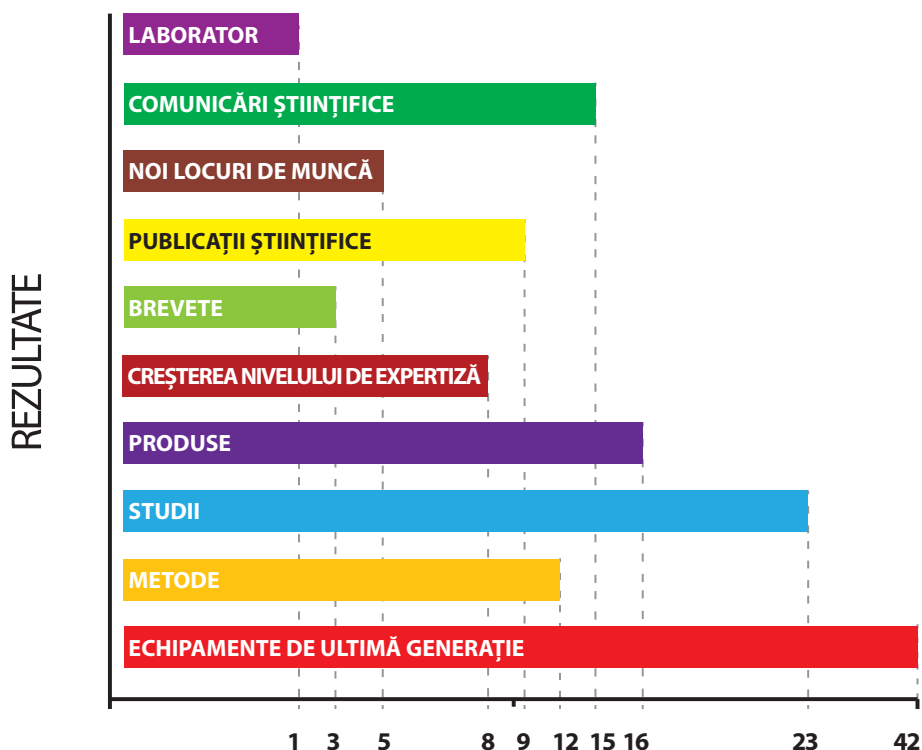


Materiale hibride magnetice pe bază de magnetită și poliacrilați funcționalizați cu derivați de prolină.

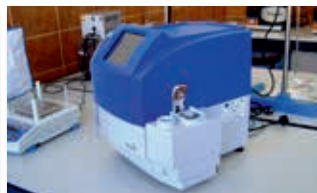
1. S. Karsten, A. Nan, R. Turcu, J. Liebscher, *A New Access to Polypyrrole-Based Functionalized Magnetic Core-Shell Nanoparticles*, Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry **2012**, 50, 3986-3995.
2. R. Mrowczynski, L. Rednic, R. Turcu, J. Liebscher, *One-step ligand exchange reaction as an efficient way for functionalization of magnetic nanoparticles*, Journal of Nanoparticles Research **2012**, 14:985.
3. A. Nan, I. Crăciunescu, R. Turcu, *Conducting Polypyrrole Shell as a Promising Covering for Magnetic Nanoparticles*, capitol 8 pp.159-182 in Aspects on Fundamentals and Applications of Conducting Polymers, INTECH ISBN 979-953-307-696-5, **2012**, Editor Artur de Jesus Motheo.
4. Sebastian Karsten, Alexandrina Nan, Jürgen Liebscher, *Linking applicatory functions to the 3-position of pyrrole by click chemistry*, Arkivoc **2012**, (ix) 204-219.
5. Zekarias Yacob, Alexandrina Nan, Jürgen Liebscher, *Proline-Functionalized Magnetic Core-Shell Nanoparticles as Efficient and Recyclable Organocatalysts for Aldol Reactions*, Adv. Synth. Cat. **2012**, 354, 3259-3264.
6. Radoslaw Mrowczynski, Rodica Turcu, Cristian Leostean, Holger A. Scheidt, Jürgen Liebscher, *New versatile polydopamine coated functionalized magnetic nanoparticles*, Materials Chemistry and Physics **2012**, Vol. 138 (1), 295-302.
7. O. Pana, C. Leostean, M.L. Soran, M. Ștefan, S. Macavei, S. Gutoiu, V. Pop, O. Chauvet, *Synthesis and characterization of Fe-Pt based multishell magnetic nanoparticles*, Journal of Alloys and Compounds **2013**, 574, 477-485.
8. Crina Socaci, Miriam Rybka, Lidia Magerusan, Alexandrina Nan, Rodica Turcu, Jürgen Liebscher, *Synthesis of magnetite nanoparticles coated with alkyne-containing polyacrylate*, Journal of Nanoparticle Research (**2013**) 15, 1747.
9. Jürgen Liebscher, Radoslaw Mrowczynski, Holger Scheidt, Claudiu Filip, Niculina Hadade, Rodica Turcu, Attila Bende, Sebastian Beck, *Structure of polydopamine: A never-Ending Story*, Langmuir (**2013**) 29,10539-10548.

Cereri de brevet

1. „Aplicarea metodei de coprecipitare în lichid ionic pentru prepararea nanoparticulelor magnetice de tip oxid de fier”, **Nr. OSIM A/01357/2010.**
2. „Biofuncționalizarea nanoparticulelor magnetice prin atașarea covalentă a glucozei”, **Nr. 135/17.01.2012.**
3. Metoda de atașare covalentă a monozaharidelor pe suprafețe cu grupări hidroxil”, **nr. A/00407** din 27 mai 2013.



Laborator de sinteză organică avansată





Beneficiar:

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare
pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare
Cluj-Napoca



Proiect cofinanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională

Perioada de desfășurare

15.08.2010-15.02.2014

Editorul materialului:

INCDTIM

Imprimare:

Dynamic Design & Advertising

Data publicării materialului

februarie 2014

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială
a Uniunii Europene sau a Guvernului României”