

RESEARCH

ALEXANDRU IOAN CUZA UNIVERSITY OF IAȘI

SINTEZA SI CARACTERIZAREA DE MATERIALE MAGNETICE NANOSTRUCTURATE BIOCOMPATIBILE

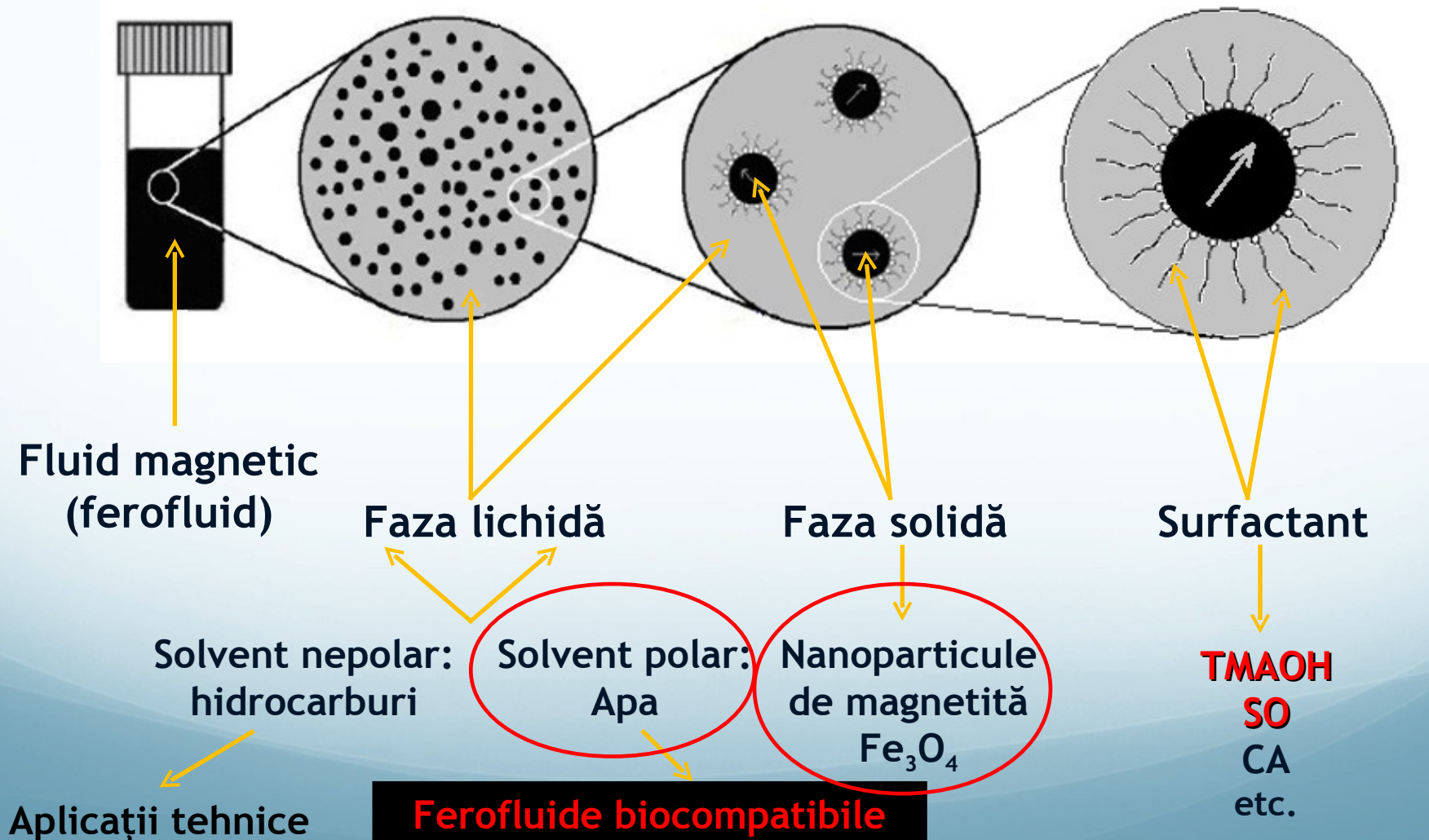
CS Dr. Claudia Nădejde

Scop:

- **Sinteza de nanostructuri magnetice și fluide biocompatibile magnetizabile prin metoda coprecipitării chimice**
- **Caracterizarea proprietăților microstructurale ale materialelor obținute**
- **Aplicații biomedicale**

➤ *Sinteza de nanostructuri magnetice și fluide magnetizabile prin metoda coprecipitării chimice*

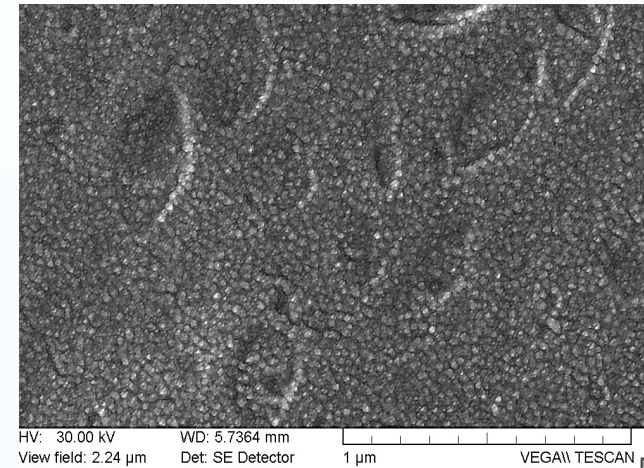
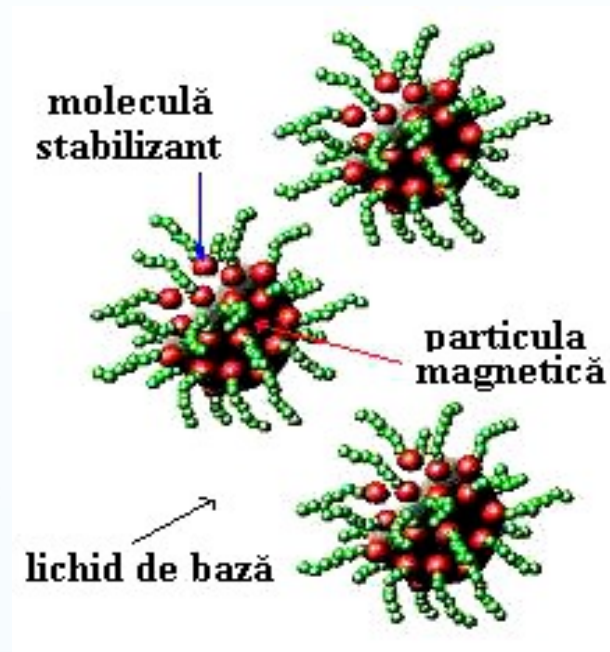
Fluid magnetic – suspensie coloidală de particule magnetice submicronice în lichidul de bază.



➤ Sinteza de nanostructuri magnetice și fluide magnetizabile prin metoda coprecipitării chimice

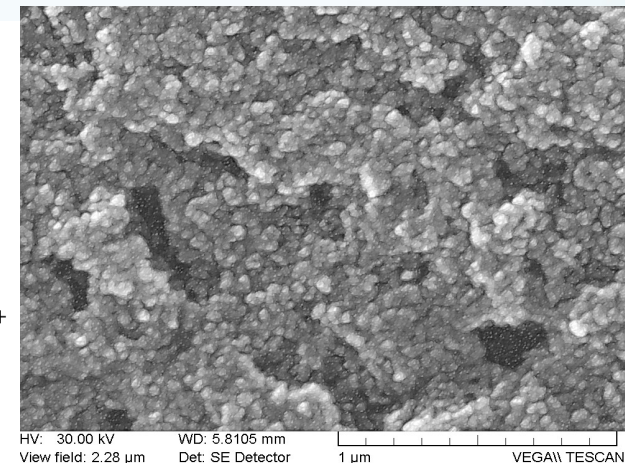
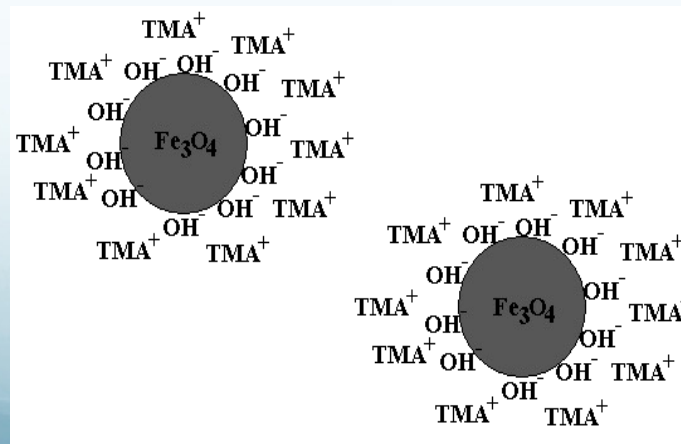
Tipuri de stabilizare a nanoparticulelor în soluția apoasă:

→ **sterică** – ex. oleat de sodiu (SO)



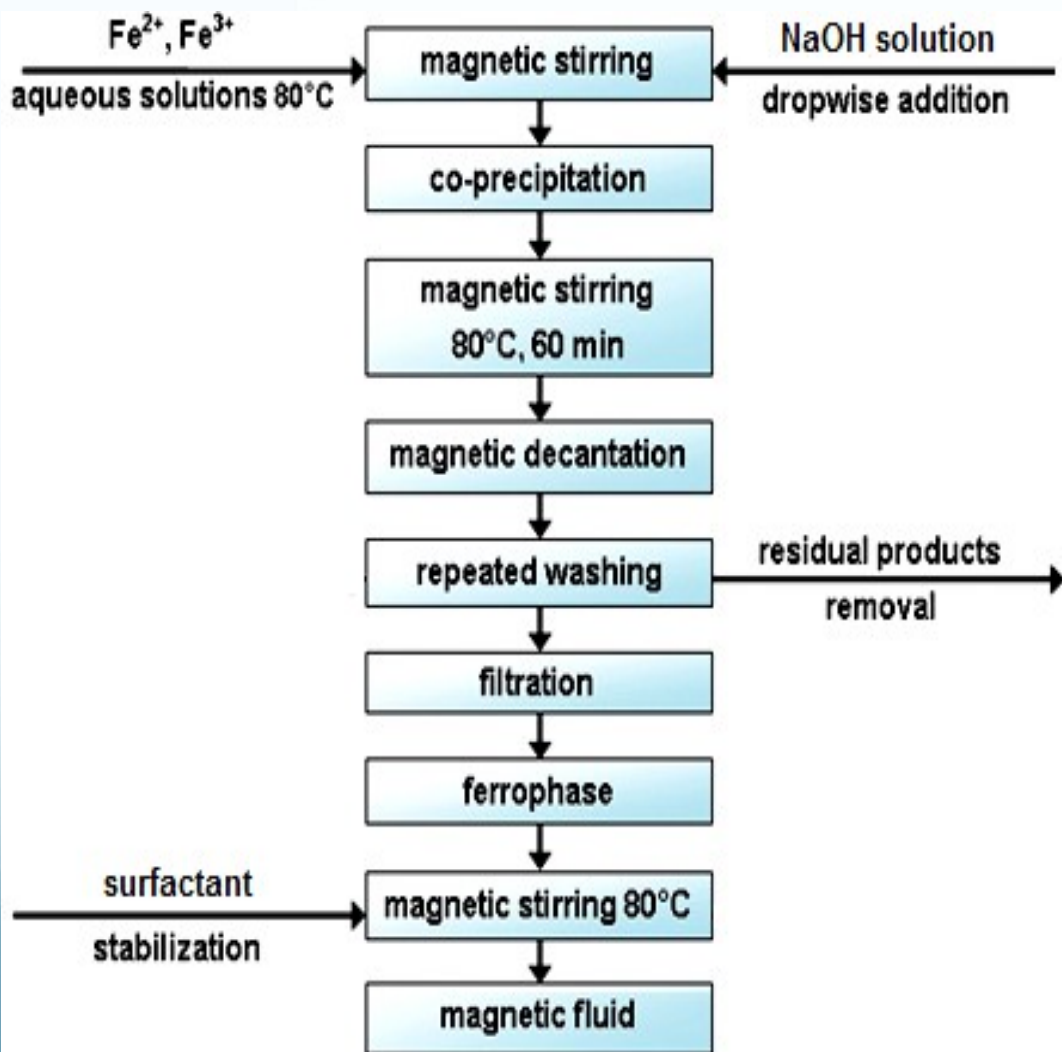
și

→ **electrostatică** – ex. interacțiunea nanoparticulelor de magnetită cu hidroxidul de tetrametil amoniu (TMA-OH)



➤ Sinteza de nanostructuri magnetice și fluide magnetizabile prin metoda coprecipitării chimice

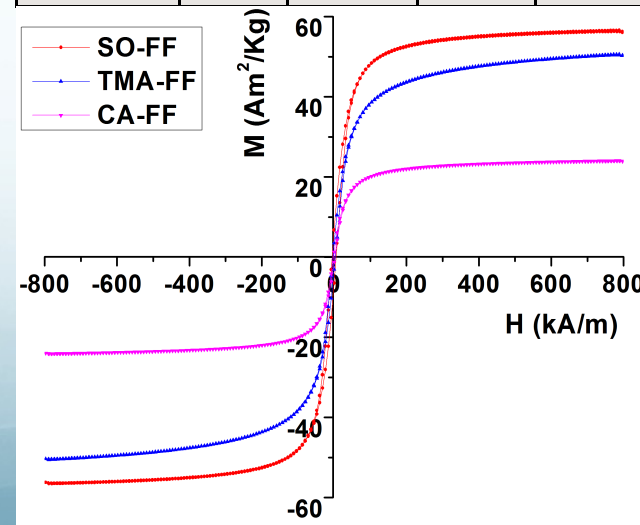
EXPERIMENTAL



REZULTATE

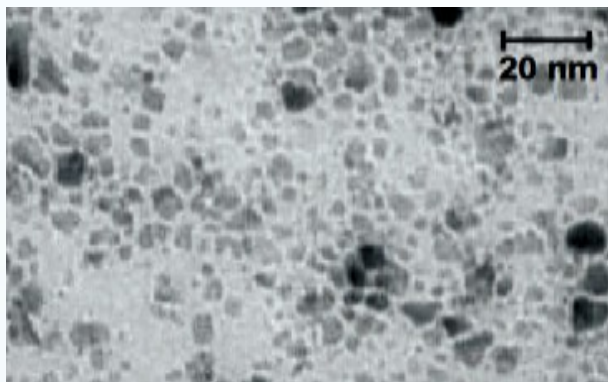


Proba	ϕ (%)	d_{TEM} (nm)	d_{XRD} (nm)	d_{M} (nm)
SO-FF	2,78	9	8	6,23
TMA-FF	2,42	12	11	9,28
CA-FF	3,14	10	9	6,28

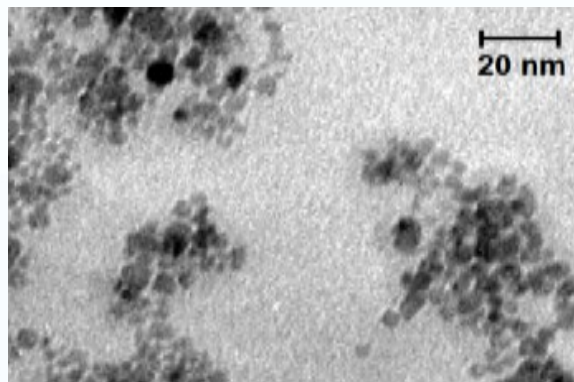


➤ Caracterizarea de nanostructuri magnetice și fluide magnetizabile obținute prin metoda coprecipitării chimice

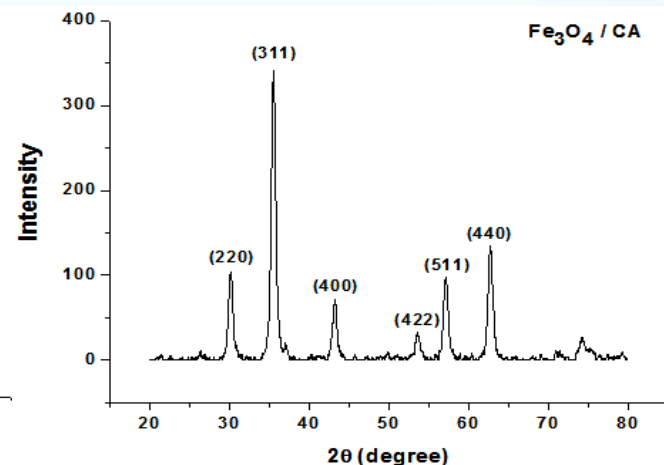
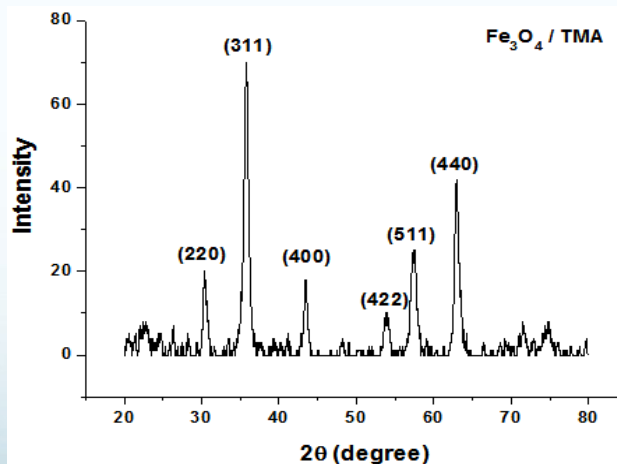
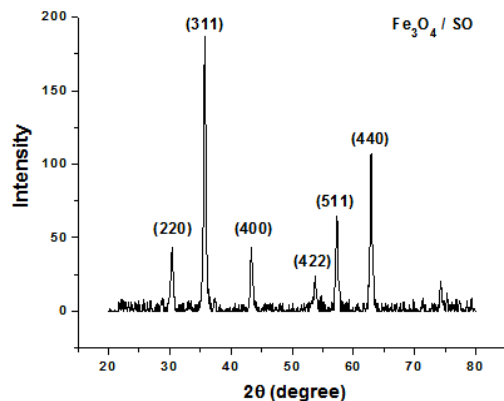
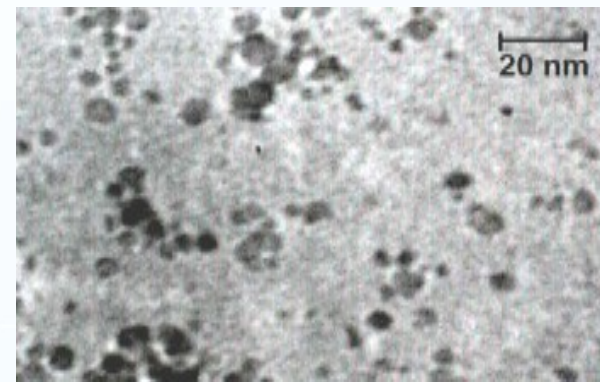
TEM image of sample SO-FF



TEM image of sample TMA-FF



TEM image of sample CA-FF



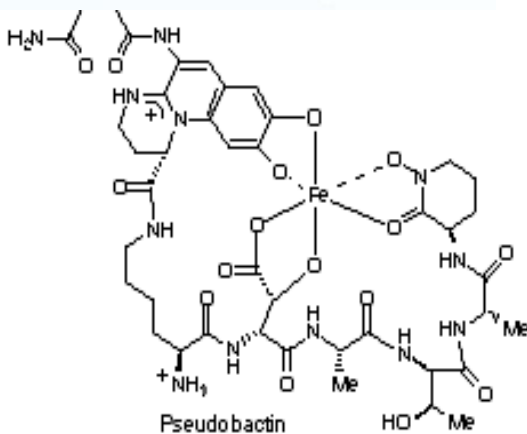
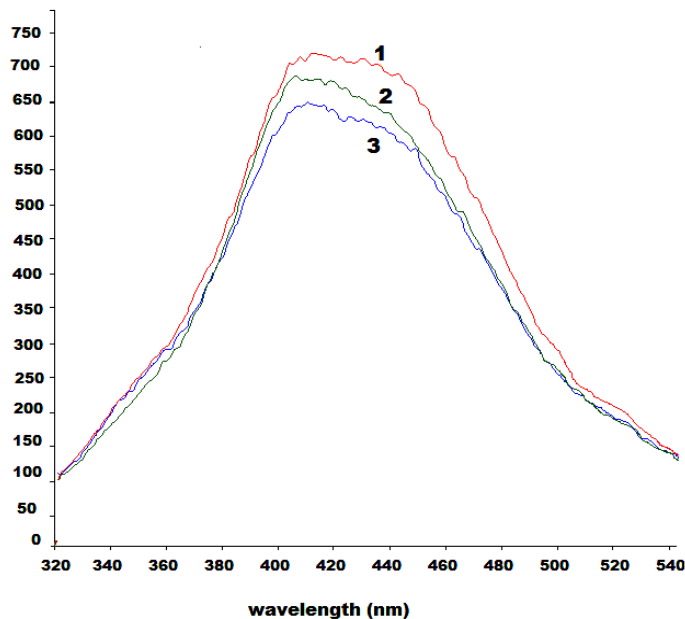
Răcuciu, M., Creangă, D., Nădejde, C., Comparison among the physical properties of various suspensions of magnetite nanoparticles stabilized in water using different organic shells, Bul. Șt. Univ. Politehnica București, s. A: Fizică și matematică aplicată, mar. 2013

APLICAȚII

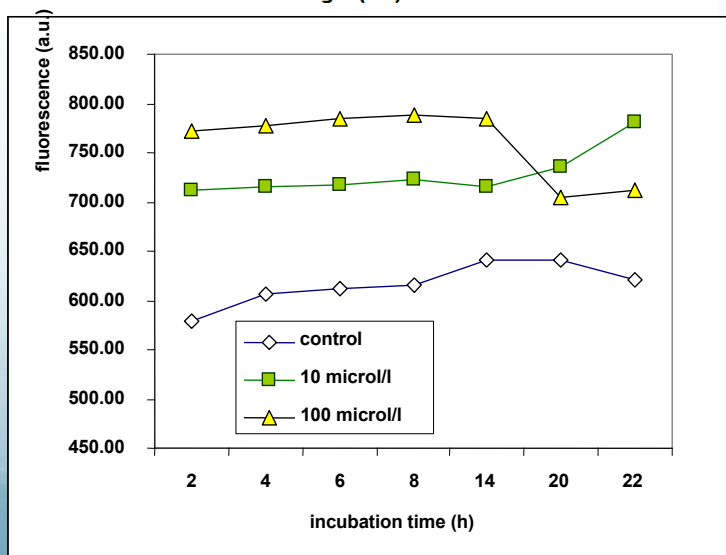
➤ Nanostructuri magnetice ca biosenzori pentru detecția unor agenți patogeni cu proprietăți fluorescente

Benzile de fluorescență ale pioverdinei eliberată de *Pseudomonas aeruginosa* după 14 ore de incubare:

- 1) 100 microl/l;
- 2) 10 microl/l suspensie coloidală de magnetită în mediul de cultură;
- 3) 0 microl/l (martor)

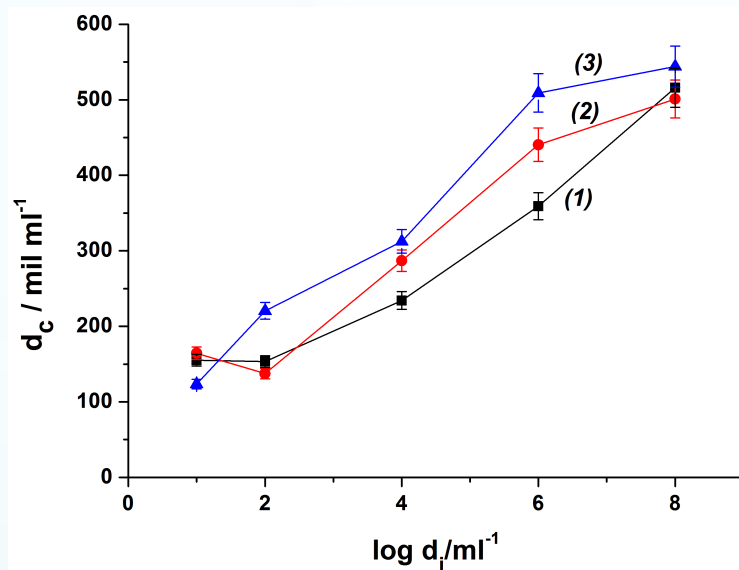


Dinamica emisiei fluorescente în probele studiate



Creangă, D., Poiată, A., Fifere, N., Airinei, A., Nădejde, C. *Fluorescence of pyoverdine synthesized by Pseudomonas under the effect of iron oxide nanoparticles*, **Romanian Biotechnological Letters**, 16(4):6336-6343, 2011

➤ Nanostructuri magnetice ca biosenzori pentru detecția unor agenți patogeni cu proprietăți fluorescente

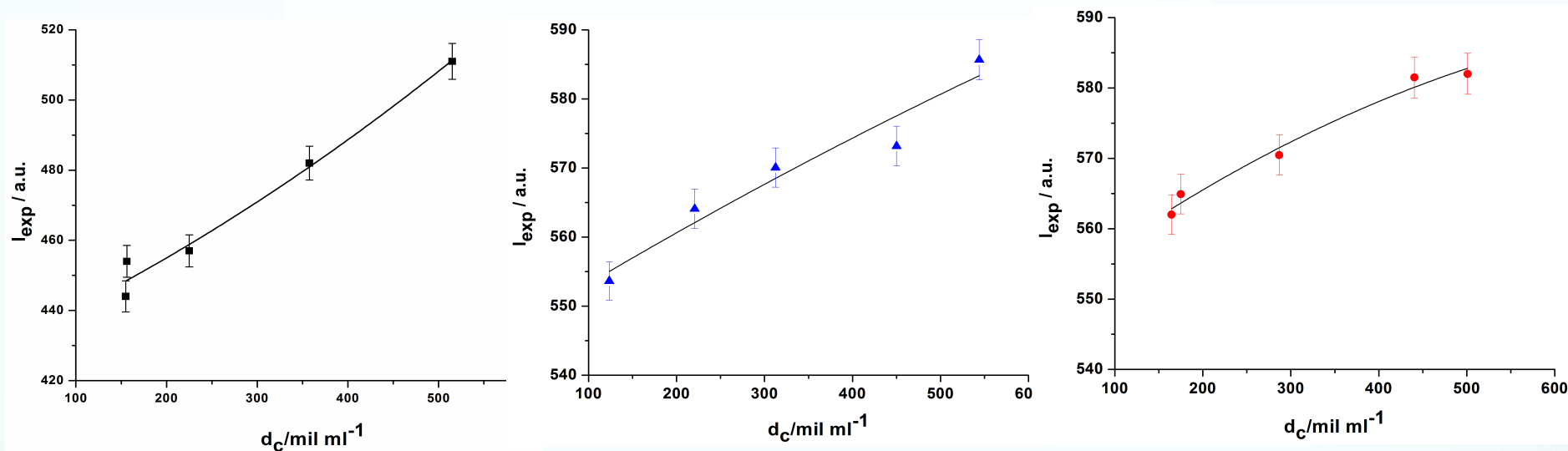


Poiată, A., Creangă, D.E., **Nădejde, C.**, Fifere, N., Airinei, A., *Chemically modified nanoparticles surface for sensing bacterial loading-experimental study based on fluorescence stimulation by iron ions*, **Bioelectrochemistry**, 93:51-58, 2013

Dependența densității celulare de logaritmul densității inoculului în probele incubate cu sau fără nanoparticule magnetice

(1) Martor	(2) Fe ₃ O ₄ /S	(3) Fe ₃ O ₄ /T
$d_c = 52.31(\pm 7.43) \cdot \log d_i + 62.05(\pm 3.654); R = 0.961$	$d_c = 52.69(\pm 4.88) \cdot \log d_i + 92.24(\pm 14.01); R = 0.983$	$d_c = 58.98(\pm 3.27) \cdot \log d_i + 82.40(\pm 16.09); R = 0.994$

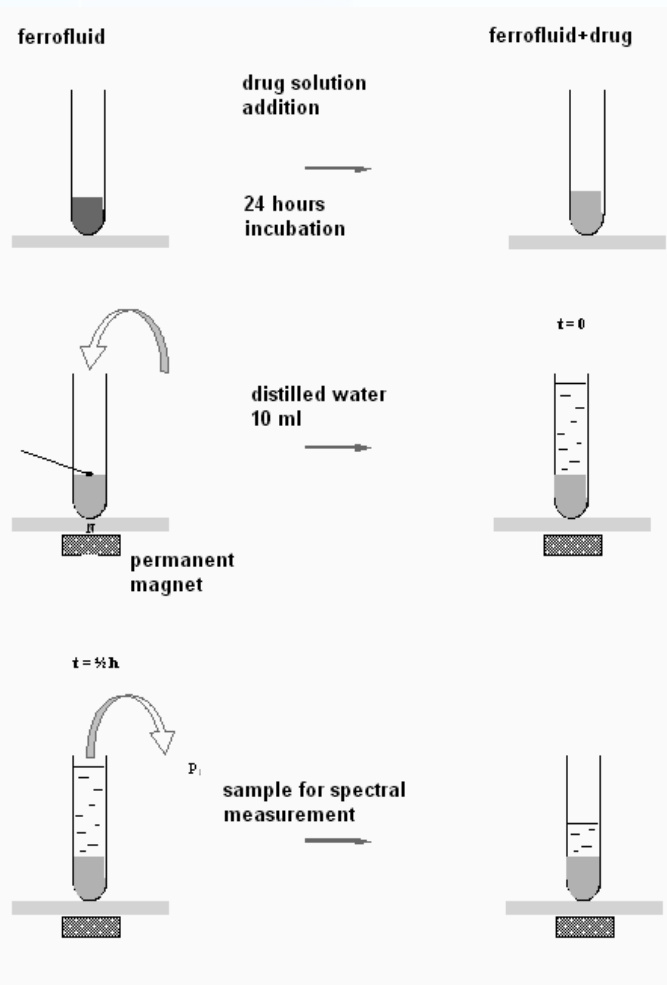
➤ Nanostructuri magnetice ca biosenzori pentru detecția unor agenți patogeni cu proprietăți fluorescente



Dependența intensității fluorescenței de densitatea celulară în probele incubate cu sau fără nanoparticule magnetice

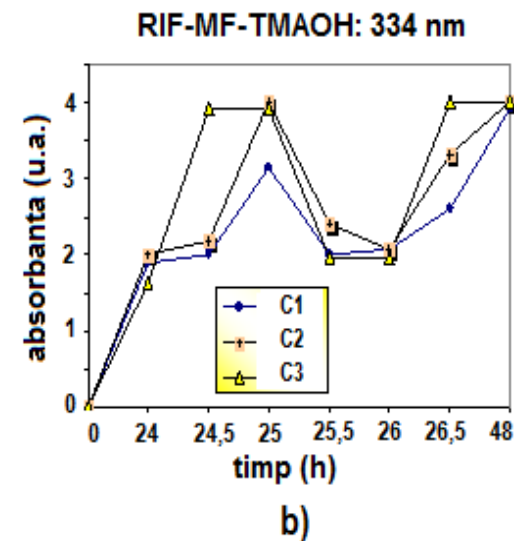
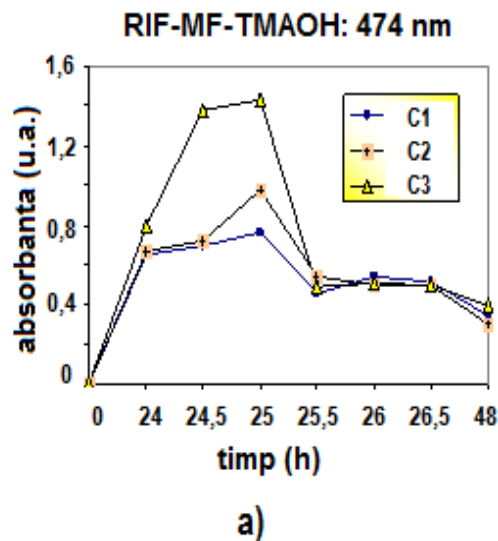
	Martor	Fe ₃ O ₄ /T	Fe ₃ O ₄ /S
Fitare polinomială	$I_{exp} = 8.93E-5(\pm 1.76E-6) \cdot d_c^2 + 0.11(\pm 0.07) \cdot d_c + 428.47(\pm 16.15); R = 0.991$	$I_{exp} = -1.35E-5(\pm 1.01E-6) \cdot d_c^2 + 0.07(\pm 0.02) \cdot d_c + 545.85(\pm 10.07); R = 0.970;$	$I_{exp} = -5.74E-5(\pm 7.42E-6) \cdot d_c^2 + 0.09(\pm 0.05) \cdot d_c + 548.56(\pm 6.84); R = 0.991$

➤ Nanostructuri magnetice ca sisteme de transport ai unor compuși farmaceutici cu eliberare controlată în timp



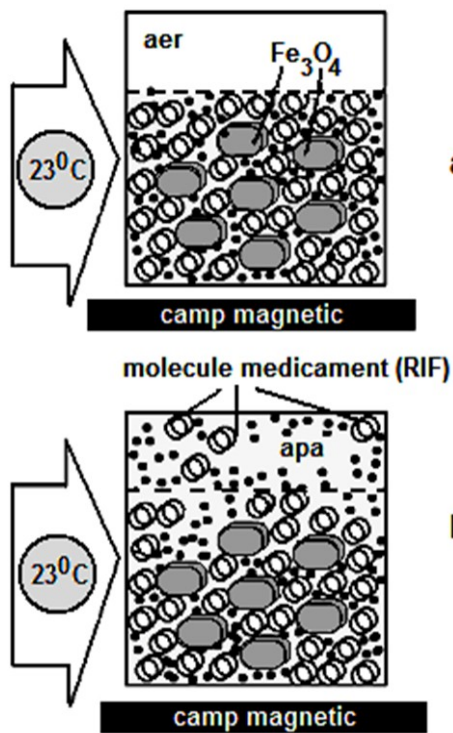
Diluții de ferrofluid:

C1 = 10% MF, C2 = 25% MF, C3 = 67% MF.



- Creangă, D., Iacob, Gh., Ursache, M., **Nădejde, C.**, Racuciu, M., *Magnetic fluids as drug carrier in magnetically assisted chemotherapy - An experimental study*, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 10(3):628-631, 2008

➤ Nanostructuri magnetice ca sisteme de transport ai unor compuși farmaceutici cu eliberare controlată în timp

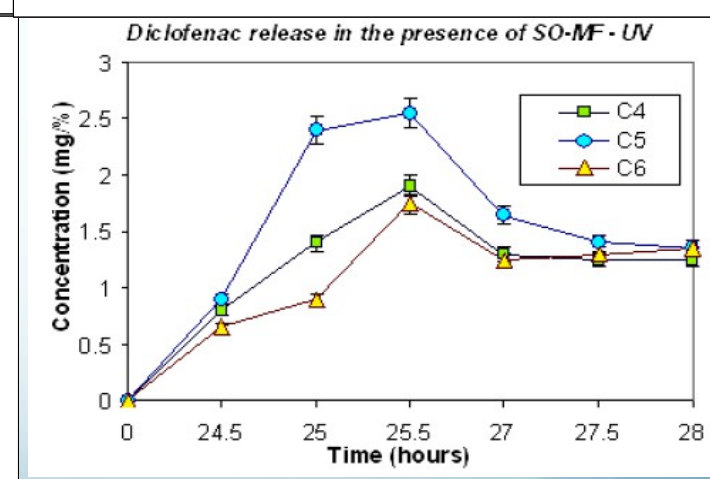
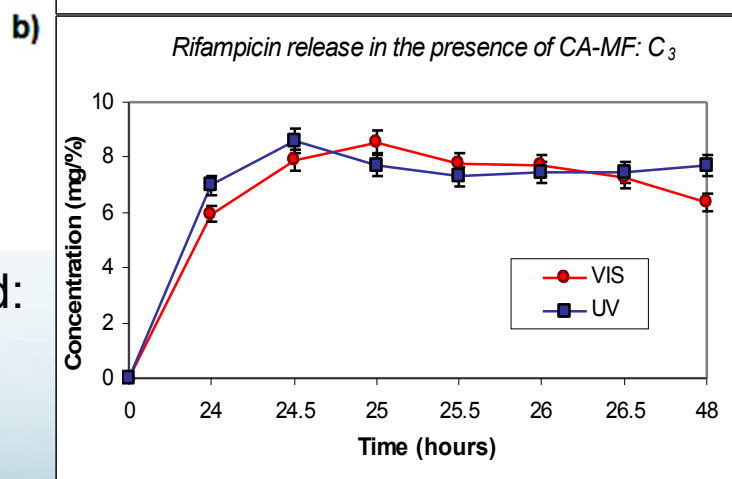
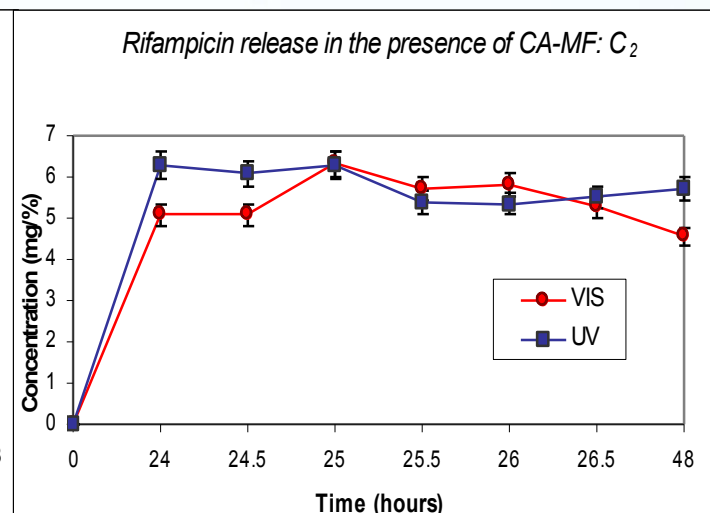
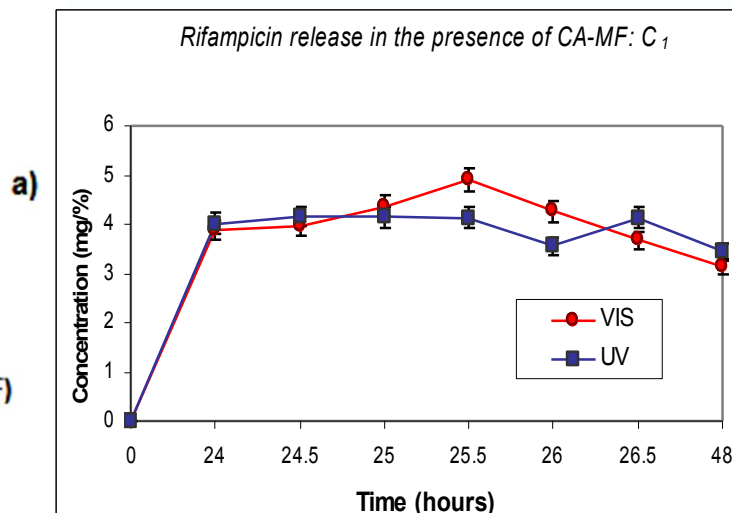


Diluții de ferrofluid:

C4 = 50% MF,

C5 = 33% MF,

C6 = 15% MF.



- Creangă, D.E., Iacob, Gh., Nădejde, C., *Experimental investigation on blood magnetic contamination in the presence of drug molecules*, Journal of Physics: Conference Series – NANOSAFE '08, 170:012002 (6 p.), 2009

Perspective de viitor...

- **sinteza de noi nanostructuri magnetice prin metode chimice sau fizice și caracterizarea proprietăților acestora în vederea studierii impactului lor biologic**
- **prepararea unor noi suspensii omogene de nanoparticule magnetice de tip ferită (de cobalt, nichel, zinc etc.);**
- **însușirea de noi metode de sinteză de nanoparticule metalice nemagnetice biocompatibile funcționalizate cu molecule biologice active.**

A collage of scientific illustrations in a reddish-brown, etched style. It includes a test tube, a conical flask, a round-bottom flask, a magnifying glass, a microscope, a DNA double helix, a molecular model with three spheres, a hexagonal lattice, a cluster of spheres, and an atomic model with a central nucleus and orbiting electrons.

Vă mulțumesc pentru atenție!