

*Institutul National de Cercetare & Dezvoltare pentru Electrochimie si Materie Condensata
Timisoara – Departamentul de Cercetare a Materiei Condensate*

NANOMATERIALE PENTRU APLICATII IN MEDICINA SI MEDIU

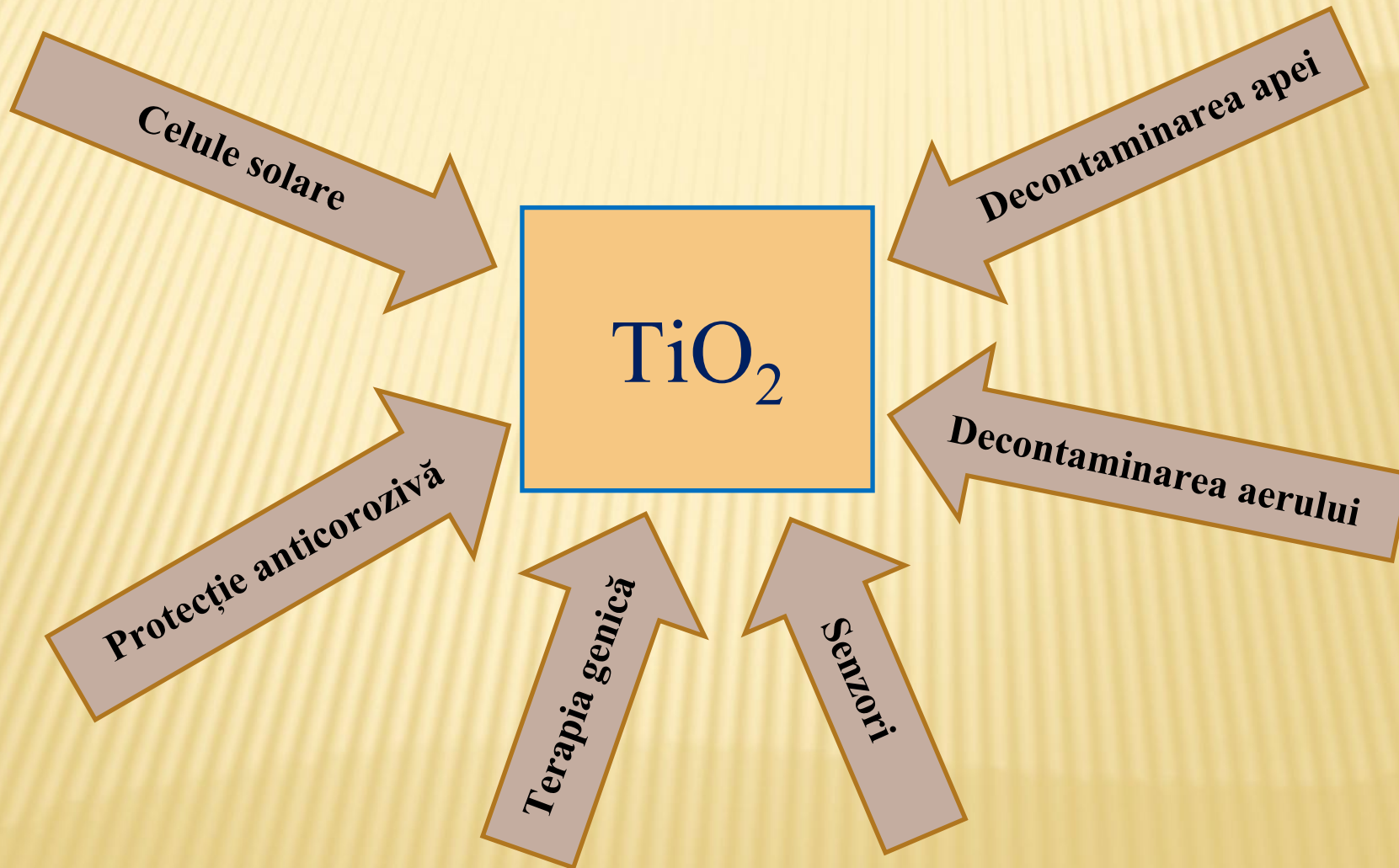
Ioan Grozescu

Seminar “nano” Academia Romana 3 februarie 2010

CONSIDERATII GENERALE ASUPRA NANOCRISTALELOR DE DIOXIDULUI DE TITAN:

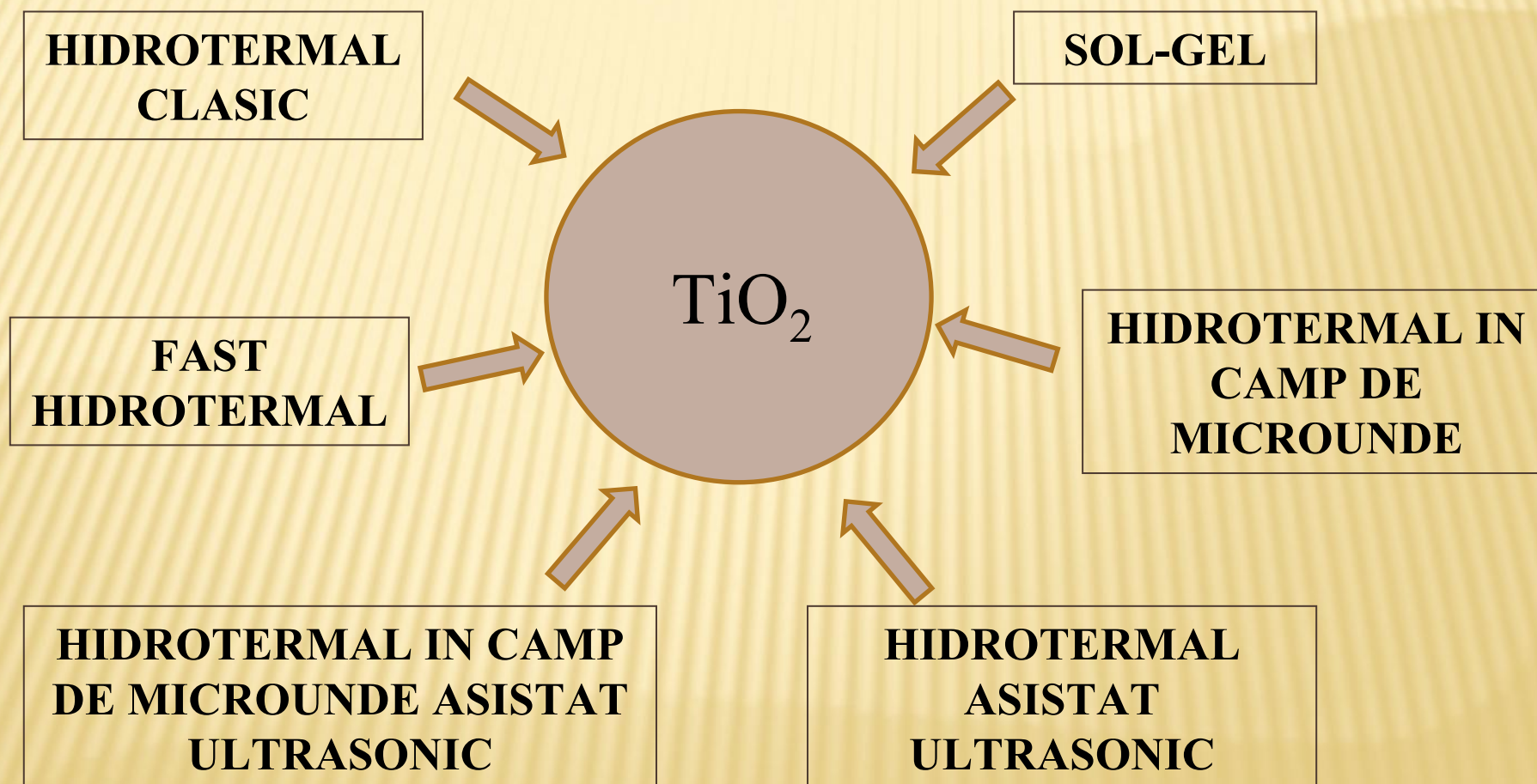
- **STABILITATE CHIMICA FOARTE BUNA**
- **FILMELE SUBTIRI SUNT TRANSPARENTE**
- **NETOXICITATE**
- **BIOACTIV**
- **COSTURI SCAZUTE DE OBTINERE**
- **POSIBILITATEA REGENERARII MATERIALELOR**

APLICAȚII GENERALE ALE NANOCRISTALELOR DE TiO_2



Seminar "nano" Academia Romana 3 februarie 2010

METODE DE SINTEZA



MATERIALE UTILIZATE IN CERCETARILE EXPERIMENTALE

-NANOCRISTALE DE TiO_2 NEDOPATE SI DOPATE – pentru decontaminarea aerului

-BIOMATERIALE PE BAZA DE CICLODEXTRINE SI LIPOZOMI CONJUGATE CU TiO_2 dopat sau nedopat –efect protector asupra sistemului imunitar al celulelor hepatice

-MATERIALE COMPOZITE PE BAZA DE ZEOLITI NATURALI FUNCTIONALIZATI CU TiO_2 dopat sau nedopat – pentru potabilizarea apei

Instalatii experimentale pentru sinteza nanomaterialelor



Instalatie experimentală de obținere a nanoparticulelor prin metoda hidrotermală asistată ultrasonică cu sonotrodă imersată (OSIM Nr. A/01019/24.12.2008)

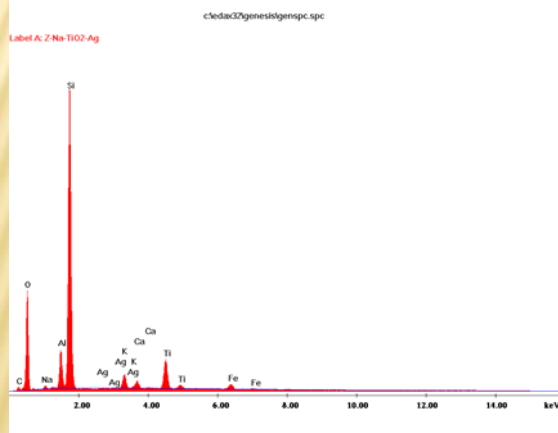
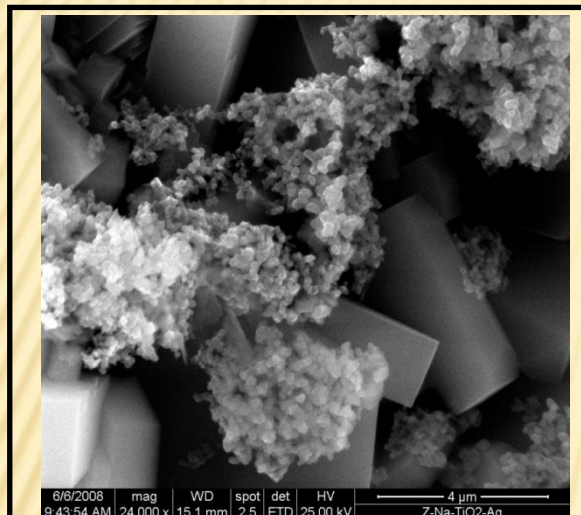


Instalatie experimentală de obținere a nanoparticulelor prin metoda hidrotermală asistată ultrasonică fără sonotrodă imersată

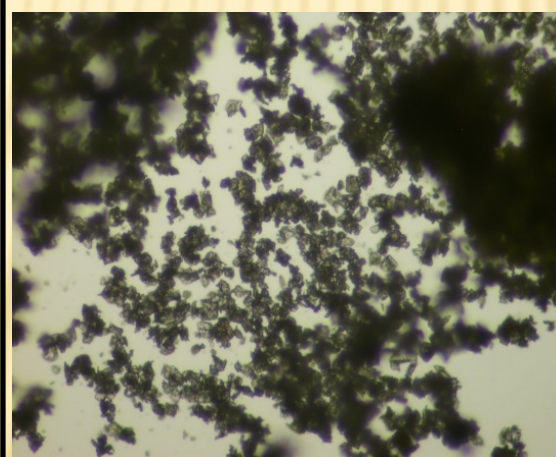
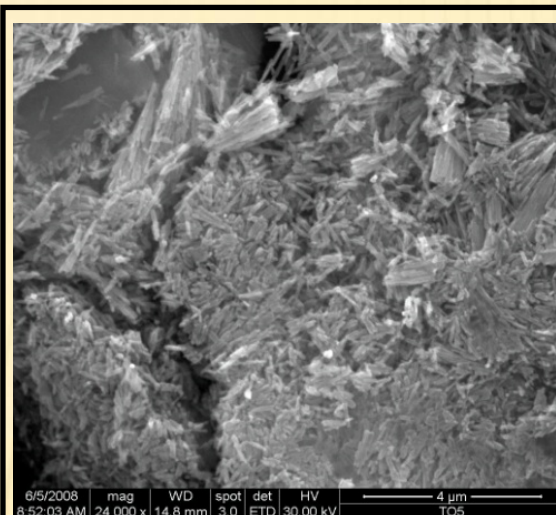


Instalatie de sinteză a materialelor nanocristaline prin metoda hidrotermală asistată ultraacustică combinată cu încălzirea în câmp de microunde (OSIM Nr. A/01020/24.12.2008)

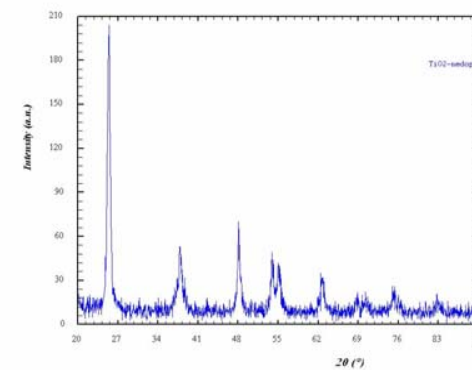
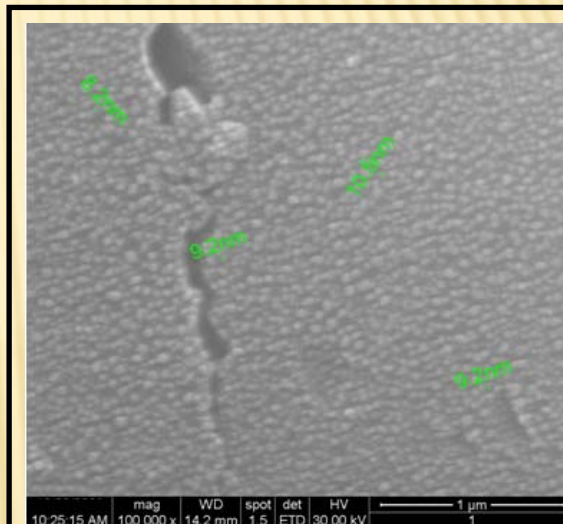
Rezultate obtinute



Material zeolitice Z-TiO₂



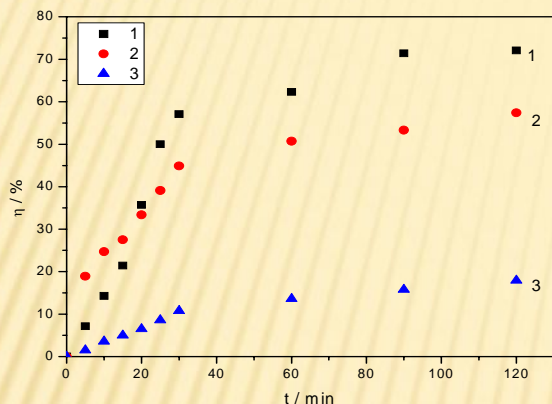
Ciclodextrine cu TiO₂



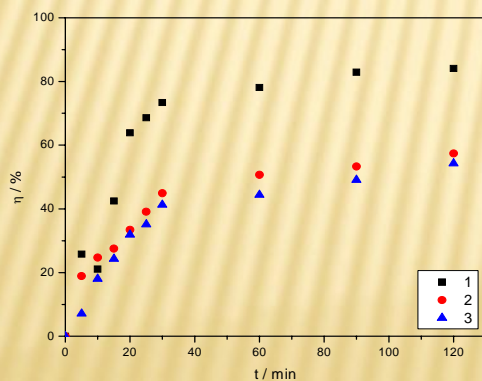
Nanocristale de TiO₂

Decontaminarea apei

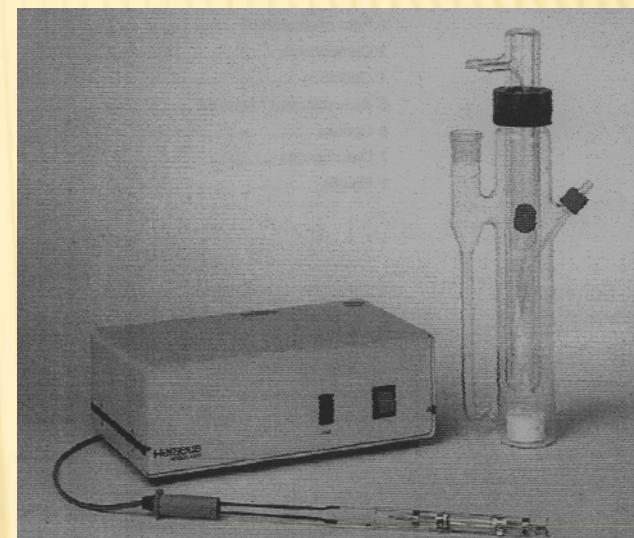
- ❑ Testarea materialelor zeolitice modificate cu TiO_2
- ❑ Îndepărtarea acizilor humici din apele de suprafață
- ❑ Iradierea materialelor în domeniul UV și VIZ



Evoluția randamentului de oxidare calculat pe baza parametrului CCO-Mn, cu timpul de iradiere, pentru diferite concentrații inițiale de acid humic (1 – 25 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 2 – 50 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 3 – 100 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)



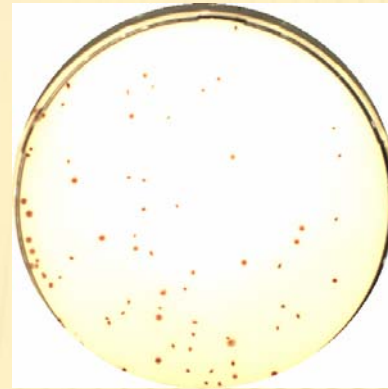
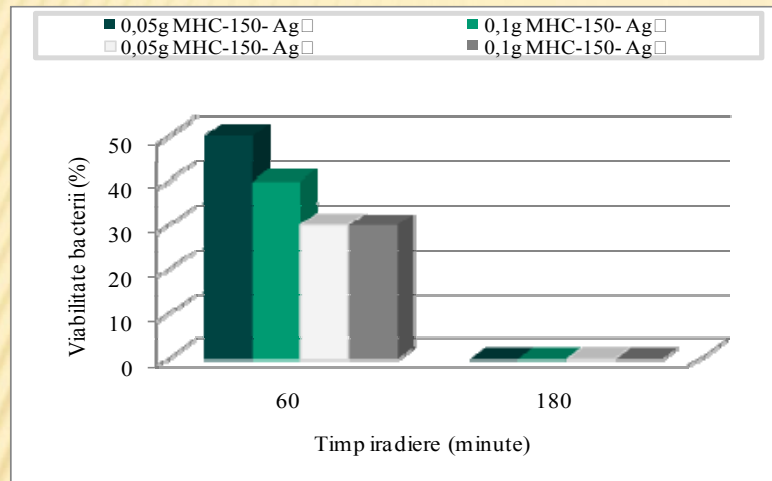
Evoluția randamentului de oxidare calculat pe baza parametrului CCO-Mn, cu timpul de iradiere, valori ale pH-ului soluției inițiale de acid humic (50 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$): 1 – 3; 2 – 6; 3 – 8



Imaginea reactorului fotocatalitic

- Pentru stabilirea performanței materialelor fotocatalitice în procesul de fotodegradare a acizilor humici, s-a determinat eficiența de degradare a acidului humic.
- La concentrații care se găsesc uzual în apele de suprafață supuse potabilizării (25 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$), toate materialele au prezentat eficiență ridicată, în special în domeniul de iradiere UV.
- În domeniul de iradiere VIZ eficiența cea mai ridicată au prezentat materialele catalitice pe bază de TiO_2 dopate cu Ag și N.

Studiul efectului bactericid



Viabilitatea bacteriilor *E.coli* tratate cu nanocristale de TiO_2 dopate cu Ag sintetizate prin metoda hidrotermala

Imaginea foto a plăcilor Petri pentru experimentarea efectului bactericid

- Rezultatele studiilor eficienței bactericide a nanocristalelor de dioxid de titan dopate cu Ag, Au, Pt, Fe sintetizate prin cele trei metode menționate, au arătat că se încadrează în categoria bactericidelor sigure, care trebuie să prezinte eficiență bactericidă **peste 75%**;
- Obținerea și aplicarea acestor materiale ca și dezinfectant și nu numai în tehnologia de tratare a apei poate fi privită ca un instrument foarte promitator de îmbunătățire a managementului durabil al resurselor de apă. Mai mult diferitele utilizări pe care acest material le poate avea în domeniul protecției mediului, legate de ușurința obținerii, caracterul său netoxic și stabilitatea sa îl propun ca un potențial mod de abordare pentru rezolvarea multiplelor probleme de mediu.

Seminar “nano” Academia Romana 3 februarie 2010

TESTAREA EFECTULUI IMUNOSTIMULATOR SI STRESPROTECTOR

In urma tratarii animalelor de laborator cu nanocristale de dioxid de titan nedopate si dopate s-au concluzionat urmatoarele:

-Dintre clasele de imunoglobuline testate, clasa IgG a prezentat valorile cele mai inalte fata de cele gasite la martor, suspectand instalarea unei reactivitati imune exprimata prin anticorpi cu o afinitate inalta.

-Numarul crescut de trombocite la soarecii tratati cu doze de 1mg TiO_2 nedopat indica un proces inflamator. Se poate suspecta ca TiO_2 nedopat in dozele utilizate cauzeaza o inflamatie cronica defavorabila organismului, pe cand TiO_2 -Au si TiO_2 -Ag determina o crestere a numarului de limfocite cu rol stimulator al sistemului imun.

- Valorile crescute ale Ig G la variantele de soareci tratate cu TiO_2 -Au, Ag, Fe, Pt in toate experimente sustin prezumtia ca TiO_2 dopat stimuleaza reactivitatea imuna.

Lucrari stiintifice publicate si communicate [1]

- [1] C. Rațiu, C. Lăzău, C. Orha, P. Sfirloagă, F. Manea, G. Burtică, A. Iovi, **I. Grozescu**, „Synthesis of hybrid zeolitic materials with TiO₂ nanocrystals using solid-solid method”, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials vol.11, no. ISS6 (2009), ISSN: PRINT: 1454 – 4164, p.838.
- [2] D. Sonea, F. Manea, R. Pode, C. Lăzău, C. Rațiu, **I. Grozescu**, G. Burtică, „Photocatalysis application using TiO₂ supported zeolite for the treatment of humic acid in water” , The XVIth Symposium on Analytical and Enviromental Problems, 28 Septembrie 2009, Szeged, Hungary.
- [3] C. Rațiu, C. Orha, C. Lăzău, P. Sfirloagă, A. Ioiteșcu, F. Manea, A. Grozescu, P. Barvinschi, P. Vlazan, **I. Grozescu**, „Synthesis and characterization of zeolite materials functionalized with undoped and N-doped TiO₂ nanocrystals”, Moldavian Journal of the Physical Sciences, 8 (2009), ISSN 1810-648X, p. 70.
- [4] C. Rațiu, C. Orha, P. Sfirloagă, C. Lăzău, F. Manea, A. Păcală, I. Vlaicu, G. Burtică, **I. Grozescu**, „Enhancement of Natural Organic Matter Removal from Surface Water Using TiO₂-Modified Zeolite”, Chem. Bull. "POLITEHNICA" Univ., 53(67) (2008), p. 171.
- [5] C. Lăzău, C. Rațiu, P. Sfirloagă, A. Ioiteșcu, I. Miron, P. Vlăzan, C. Orha, A. Grozescu, F. Manea, P. Barvinschi, **I. Grozescu**, „Synthesis and characterization of zeolite materials functionalized with undoped and Ag-doped TiO₂ nanocrystals”, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials - Symposia, 1 (2009), ISSN: Print: 2066-057X.
- [6] C. Rațiu, C. Lăzău, P. Sfirloagă, C. Orha, D. Sonea, S. Novaconi, F. Manea, G. Burtică, **I. Grozescu**, „Decontaminate effect of the functionalized materials with undoped and doped (Ag) TiO₂ nanocrystals”, Environmental Engineering and Management Journal vol. 8, no. 2, (2009), ISSN 1582-9596, p. 237.
- [7] C. Rațiu, **Teza de doctorat**, Universitatea „Politehnica” Timisoara, Seria 4: Inginerie Chimica, nr. 31, Ed. Politehnica, 2009, ISSN 1842-8223, ISBN 978-606-554-002-6.
- [8] M. Nitu, **I. Grozescu**, C. Lăzău, L. Mocanu, AM Grozescu, “Instalatie de sinteza a materialelor nanocristaline prin metoda hidrotermala asistata ultraacustic combinata cu incalzirea in camp de microunde”, **Cerere de brevet de inventie OSIM Nr. A/01020/24.12.2008.**
- [9] M. Nitu, **I. Grozescu**, C. Lăzău, L. Mocanu, AM Grozescu “Sistem de etansare a autoclavei pentru producerea materialelor nanocristaline prin metoda hidrotermala in camp de ultrasunete cu sonotroda imersata”, **Cerere de brevet de inventie OSIM Nr. A/01019/24.12.2008.**
- [10] **I. Grozescu**, C. Lăzău, St. Novaconi, M. Selaru, “Instalatie de sinteza a materialelor nanocristaline in camp ultrasonic, prin imersarea sonotrodei”, **Cerere de brevet de inventie OSIM Nr. A/00101/14.02.2007.**

Seminar “nano” Academia Romana 3 februarie 2010

Lucrari stiintifice publicate si comunicate [2]

- [11] C. Lăzău, C. Rațiu, C. Orha, **I. Grozescu**, M. Nițu, A. Dabici, „Procedeu de obținere a materialelor hibride pe bază de zeoliți naturali și nanocristale de TiO_2 , prin metoda hidrotermală solid-solid în câmp de microunde”, **Cerere de brevet de invenție** OSIM A/00546 din 15.07.2009.
- [12] C. Lăzău, P. Sfirloagă, P. Vlăzan, S. Novaconi, I. Miron, C. Rațiu, L. Mocanu, A. Ioiteșcu, **I. Grozescu**, “Synthesis and characterization of functional TiO_2 nanomaterials”, Chem. Bull. "POLITEHNICA" Univ. (Timișoara) Volume 53 (67), (2008), p.273.
- [13] C. Lăzău, F. Burada, I. Siloși, P. Sfirloagă, C. Rațiu, C. Orha, S. Novaconi, P. Vlăzan, I. Rogoz, S. Rogoz, P. Barvinschi, **I. Grozescu**, “Immune response of animal organism treated with TiO_2 nanocrystals”, Scientific and Technical Bulletin 13 (2008), ISSN 1582-1021, p. 48.
- [14] C. Lăzău, P. Sfirloagă, C. Rațiu, C. Orha, A. Ioiteșcu, I. Miron, Ș. Novaconi, D. I. Hădărugă, N. G. Hădărugă, G. N. Bandur, G. Rusu, **I. Grozescu**, „Synthesis of bioactive materials based on undoped/doped TiO_2 and their nanocrystals with α / β -cyclodextrins” J. of Optoelectronics and Advanced Materials vol.11, no. ISS7 (2009), ISSN: PRINT: 1454 – 4164, p. 981.
- [15] G. Corneanu, C. Crăciun, M. Corneanu, C. Lăzău, **I. Grozescu**, A 7-a ediție a Seminarului național de nanoștiință și nanotehnologie, TiO_2 -Pt nanoparticules effect on the ultrastructural features of *Allium sativum sagitatum calus*’ Bucuresti, (2008).
- [16] C. G. Corneanu, M. Corneanu, C. Lăzău, „Actiunea TiO_2 asupra cromosomilor la eucariote” Buletinul SNBC, 36: 115. ISSN: 1584-5532, (2008).
- [17] G.C. Corneanu, C. Crăciun, M. Corneanu, C. Lăzău, **I. Grozescu**, I. Siloși, S. Rogoz, G.C. Prodan, L. Barbu-Tudoran, C. Mihali, I. Ștefănescu, L.-M. Corneanu „The TiO_2 -Pt Nanoparticles Implication in the Immune Response and Their Interaction with the Animal Cell”, Volume 11 - "Progress in Nanoscience and Nanotechnologies, Editura Academiei Romane, (2007).
- [18] G. Corneanu, M. Corneanu, C. Lăzău, **I. Grozescu**, “The TiO_2 nanoparticles effect on the mitotic apparatus in plants (*Allium sativum L. and Nigella damascena L.*)”, Understanding Living Systems, XX International Congress of Genetics, Berlin, Germany, 2008.
- [19] M. Nitu, **I. Grozescu**, C. Lăzău, L. Mocanu, A.M. Grozescu “Sistem de etansare a autoclavei pentru producerea materialelor nanocristaline prin metoda hidrotermala in camp de ultrasunete cu sonotroda imersata”, **Cerere de brevet Nr. A/01019/24.12.2008**.
- [20] C. Lăzău, **Teza de doctorat**, Universitatea „Politehnica” Timisoara, Seria 4: Inginerie Chimica, nr. 32, Ed. Politehnica, 2009, ISSN 1842-8223, ISBN 978-606-554-010-1

Persoane de contact:

-Carmen Lazau: [l carmen@icmct.uvt.ro](mailto:carmen@icmct.uvt.ro);

-Cornelia ratiu: cornelia_ratiu@icmct.uvt.ro

VA MULTUMESC

ICMC Timisoara

300224 str. Plautius Andronescu 1,

TIMISOARA

Seminar "nano" Academia Romana 3 februarie 2010