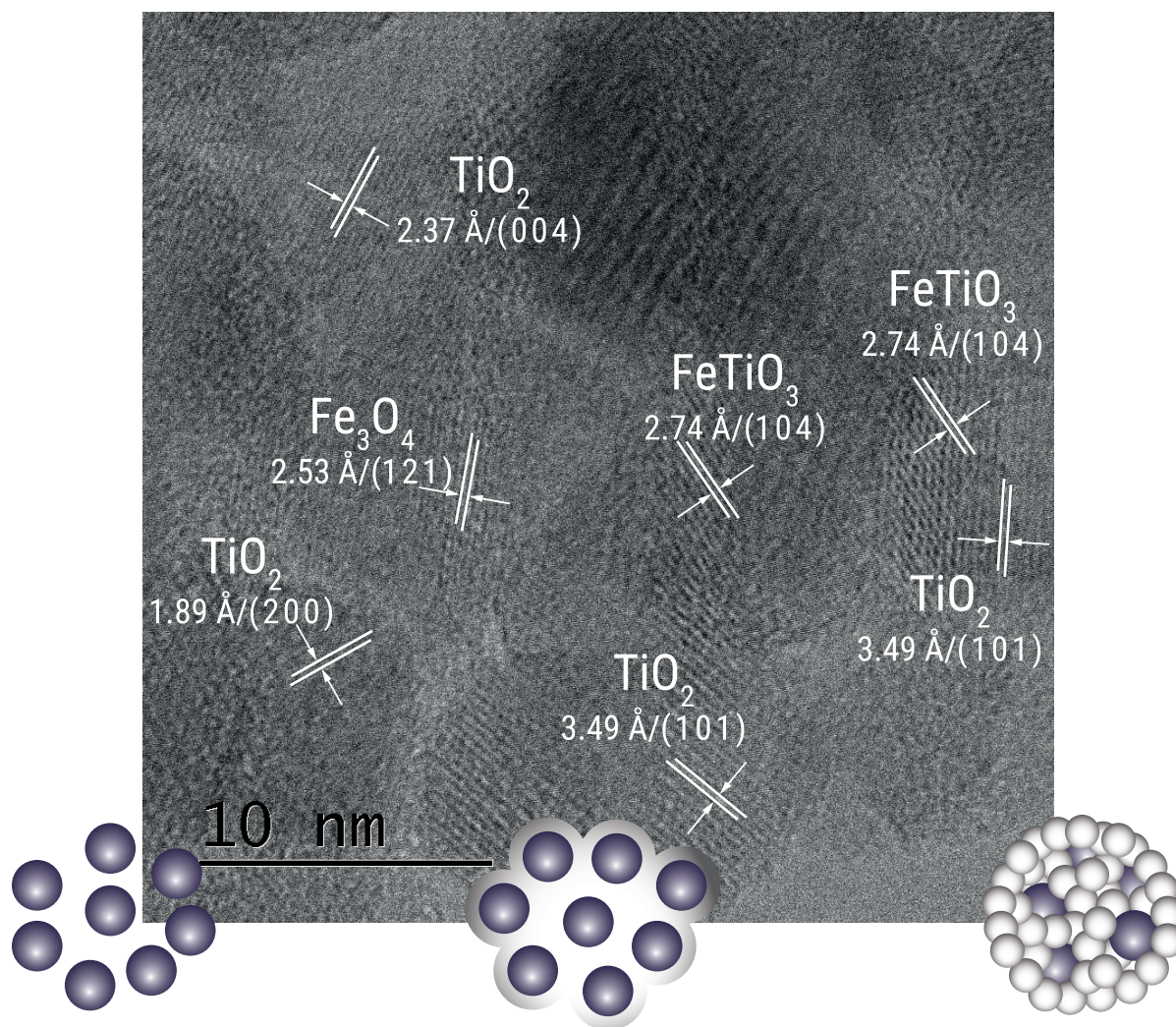


Creșterea capacității de transfer tehnologic și de cunoștințe a INCDTIM Cluj în domeniul bioeconomiei TTC-ITIM  
SMIS 2014+ 105533

Proiect cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate



Bionanotehnologie

Nanoparticule compozite de tipul  
 $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ :Eu pentru depoluarea apelor  
prin efect fotocatalitic

<http://www.itim-cj.ro/poc/ttc>



# Tehnologie transferabilă

TTC-ITIM

## Nanoparticule compozite de tipul $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2:\text{Eu}$ pentru depoluarea apelor prin efect fotocatalitic

**Cuvinte cheie:** nanoparticule compozite, depoluare, efect fotocatalitic

### Aplicații

Consumul de apă contaminată cu poluanți organici, microorganisme patogene și metale grele este asociat cu apariția unor probleme de sănătate publică. Degradarea poluanților organici poate fi realizată prin efect fotocatalitic, care reprezintă o metodă alternativă de tratare a apelor uzate prin care aceștia sunt descompuși în  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$ .

### Aspecte inovative

Pentru depoluarea apelor uzate la scară largă prin fotocataliză este necesară obținerea unui material reutilizabil, cu proprietăți fotocatalitice crescute, cu răspuns în domeniul vizibil și ușor separabil din mediul apos.

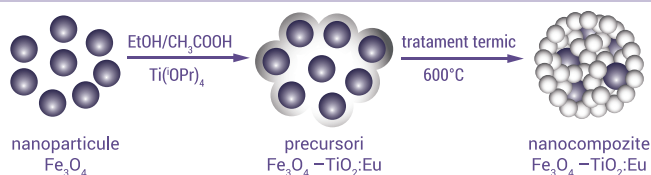
Pentru a eficientiza activitatea fotocatalitică se recurge la dopajul cu ioni tranzitoriali sau pământuri rare. Astfel, dopajul cu ioni de  $\text{Eu}^{3+}$  facilitează transferul electronilor excitonici către suprafața nanocristalitelor de  $\text{TiO}_2$  unde generează specii reactive de oxigen ( $\text{O}^{2-}$ ). Aceștia au rol de agenți puternici oxidanți determinând degradarea poluanților organici.

În vederea separării facile a fotocatalizatorului din soluția apoasă este necesară cuplarea acestuia cu un material magnetic care îl face ușor manipulabil prin intermediul unui câmp magnetic extern.

Soluția tehnologică furnizată de grupul nostru este următoarea: am combinat semiconductorul ( $\text{TiO}_2:\text{Eu}$ ) cu magnetită ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) optimizând concentrația ionilor dopanți de  $\text{Eu}^{3+}$ , precum și raportul dintre  $\text{TiO}_2$  și  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , astfel încât să se realizeze un proces fotocatalitic eficient.

### Tehnologia

Nanoparticulele de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  s-au obținut prin metoda coprecipitării, pornind de la un amestec de cloruri ale fierului, în mediu bazic. Nanocompozitul de tip  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2:\text{Eu}$  s-a realizat prin metoda însămânțării, în așa fel încât creșterea cristalitelor de  $\text{TiO}_2$  se produce pe suprafața nanoparticulelor de magnetită. Prepararea propriu-zisă a dioxidului de titan s-a făcut folosind tehnica sol-gel. Nanoparticulele de  $\text{TiO}_2$  rezultate au dimensiunea medie 20 nm. Formarea compozitului poate fi ușor confirmată prin difracție de raze X. Activitatea fotocatalitică a nanoparticulelor compozite obținute a fost evaluată prin iradiere cu lumină vizibilă în prezența unei soluții standard de Rhodamina B.



Schema procesului de preparare a nanoparticulelor compozite de tipul  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2:\text{Eu}$

### Avantaje

- Dimensiunile reduse ale nanoparticulelor asigură o suprafață de contact mare cu moleculele de poluant
- Nanoparticulele compozite absorb lumina din domeniul vizibil, cu un maxim la 670 nm
- Nanoparticulele compozite păstrează comportamentul feromagnetic al magnetitei, ceea ce înseamnă că se poate realiza ușor separarea acestora din soluții apoase utilizându-se un magnet
- Tehnologia de preparare și de separare nu implică infrastructură sofisticată și se poate face cu costuri de producție reduse

### Autori

Maria ȘTEFAN  
Dana TOLOMAN  
Adriana POPA  
Ovidiu PANĂ

Departamentul de Fizica Sistemelor Nanostructurate, INCDTIM

### Publicații

M Ștefan, C Leoștean, O Pană, D Toloman, A Popa, I Perhaița, M Șenilă, O Marinceaș, L Barbu-Tudoran: *Magnetic recoverable  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-TiO}_2:\text{Eu}$  composite nanoparticles with enhanced photocatalytic activity*, APPLIED SURFACE SCIENCE **390**, 248-259 (2016)  
DOI: 10.1016/j.apsusc.2016.08.084

### Contact

Maria Ștefan • [maria.stefan@itim-cj.ro](mailto:maria.stefan@itim-cj.ro)

☎ 0264 584 037 int. 215

Oana Onija • [oana.onija@itim-cj.ro](mailto:oana.onija@itim-cj.ro)

☎ 0264 584 037 int. 156