



# Activitatea bactericida a $\text{TiO}_2$ nedopat si dopat cu Ag pentru indepartarea Escherichia coli din apa

Carmen Lazau<sup>1</sup>, Cornelia Ratiu<sup>1</sup>, Paula Sfirloaga<sup>1</sup>, Corina Orha<sup>1</sup>, Corina Misca<sup>2</sup>, Ioan Grozescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Electrochimie si Materie Condensata, Dep. Materie Condensata, Str. Plautius Andronescu, Nr. 1, cod 300224, Timisoara, Romania, e-mail: [l\\_carmen@icmct.uvt.ro](mailto:l_carmen@icmct.uvt.ro)

<sup>2</sup> Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara Timisoara, Facultatea de Agronomie, Str. Aradului, Nr.119, cod 300645, Timișoara, Romania.

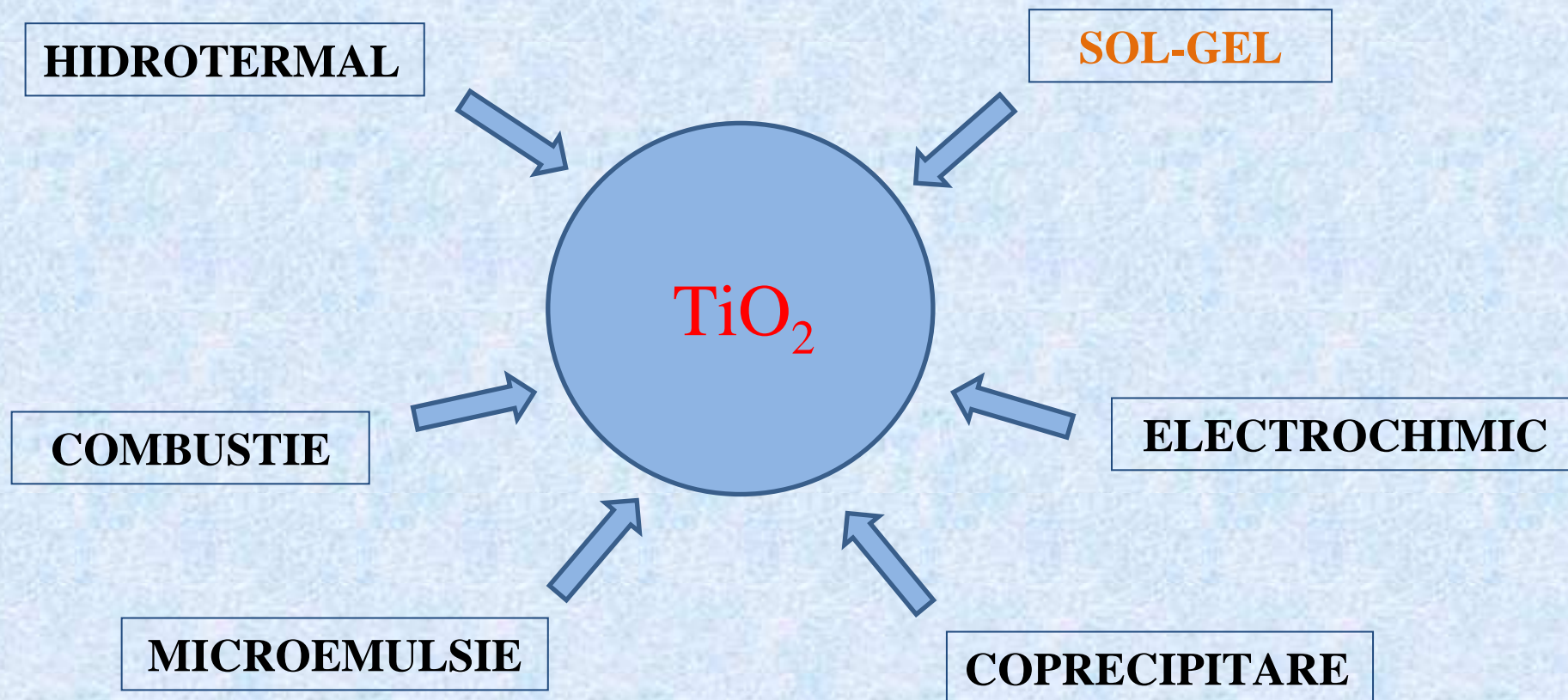
A 9-a editie a Seminarului National de nanostiinta si nanotehnologie  
Academia Romana, 16 martie 2010

# INTRODUCERE

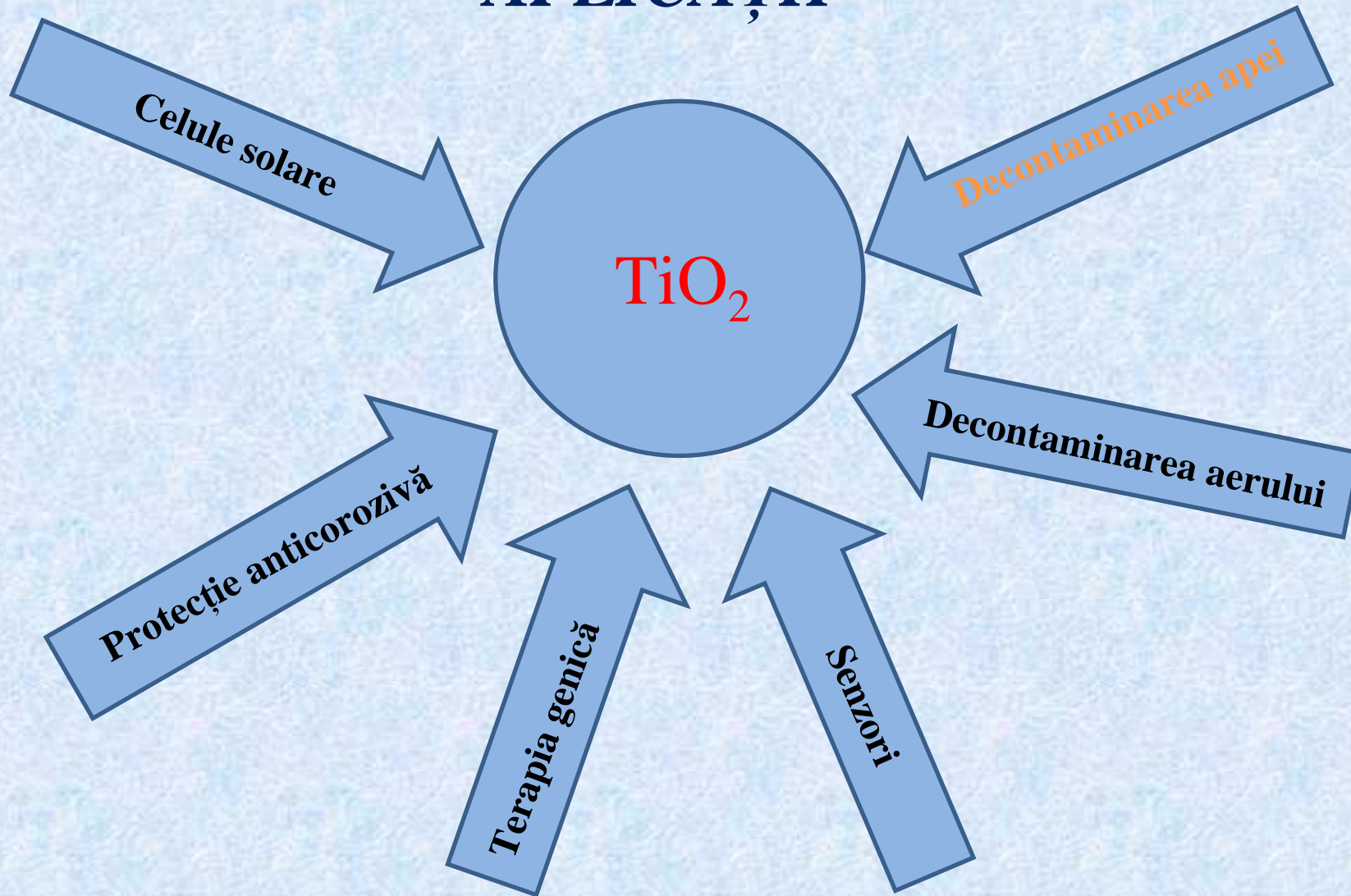
Nanomaterialele cu proprietati speciale si interesante, diferite fata de materialele la scara macro, ofera o arie extinsa de aplicatii practice in toate domeniile socio-economice. Dintre acestea,  $\text{TiO}_2$  a fost utilizat intensiv ca si fotocatalizator pentru conversia energiei solare in energie chimica si in aplicatii pentru mediul inconjurator . Comparativ cu alti agenti antimicrobieni,  $\text{TiO}_2$  a atras o atentie deosebita datorita stabilitatii bune, prietenos mediului inconjurator, sigur, ieftin, nontoxic, bioactiv, etc . Imbunatatirea eficientei fotocatalitice in vizibil a  $\text{TiO}_2$  se poate realiza prin doparea cu metale (Ag) sau nemetale, care determina ingustarea benzii interzise .

In acest studiu, *Escherichia Coli* a fost utilizat ca si model de bacterie pentru compararea activitatii bactericide a  $\text{TiO}_2$ -Ag si a  $\text{TiO}_2$  nedopat sintetizat prin metoda sol-gel. *Escherichia Coli* a fost izolata din apa raului Bega din Timisoara.

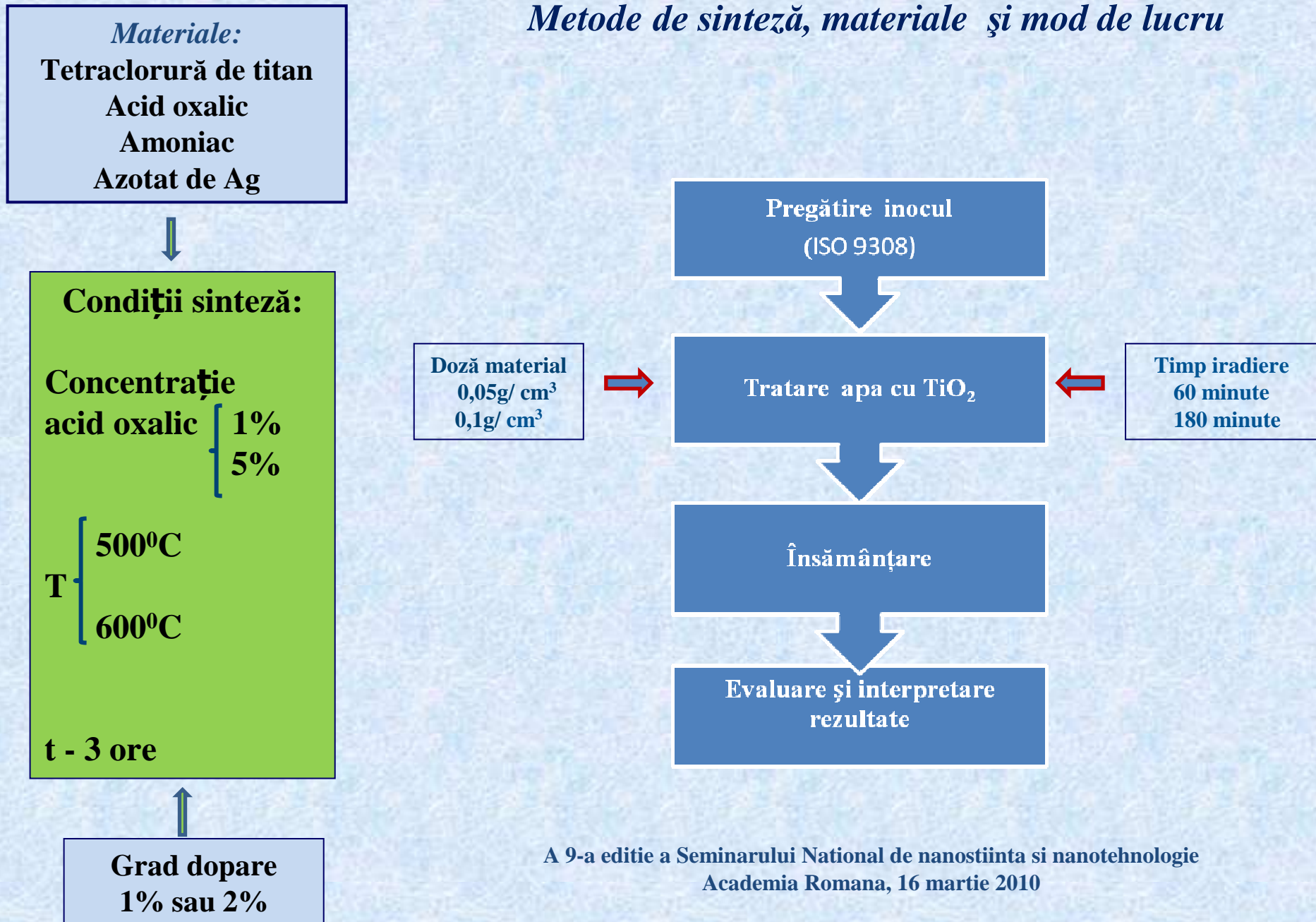
# ***METODE DE SINTEZA***



# APLICAȚII



## Metode de sinteză, materiale și mod de lucru



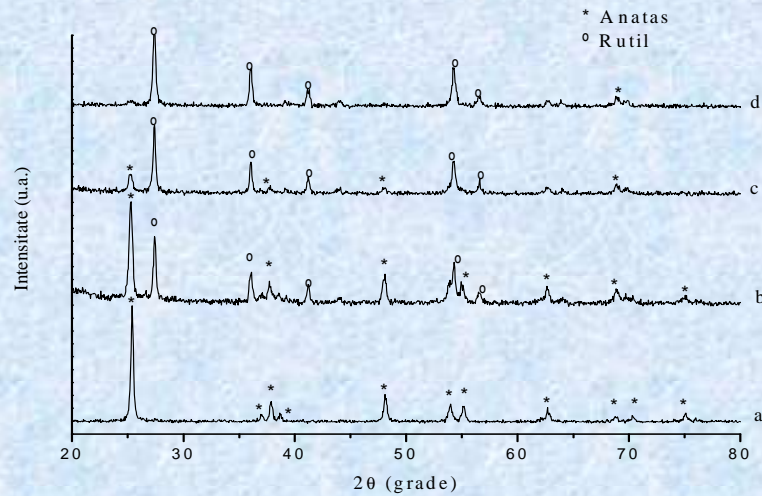
# *Metode de caracterizare a materialelor*

*Difracția de raze X (XRD)*

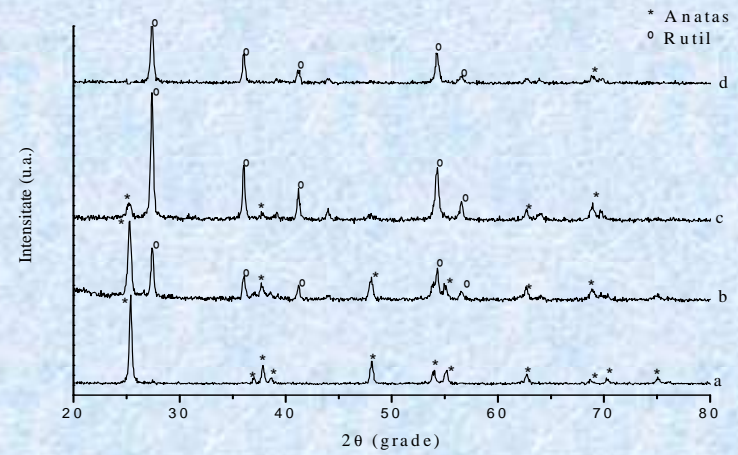
*Spectroscopie UV-VIS*

*Microscopia electronică de baleiaj / spectrometru cu energie dispersivă de raze X (SEM / EDAX)*

## Difracție de raze X

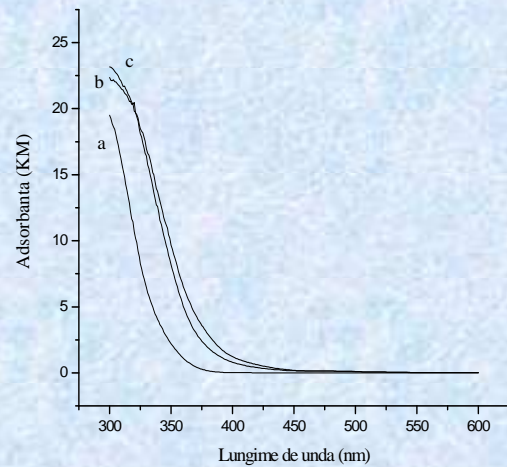


Spectre XRD pentru :  $SG_{500}TiO_2-5$ (a),  $SG_{600}TiO_2-5$  (b),  $SG_{500}TiO_2-1$  (c),  $SG_{600}TiO_2-1$  (d),

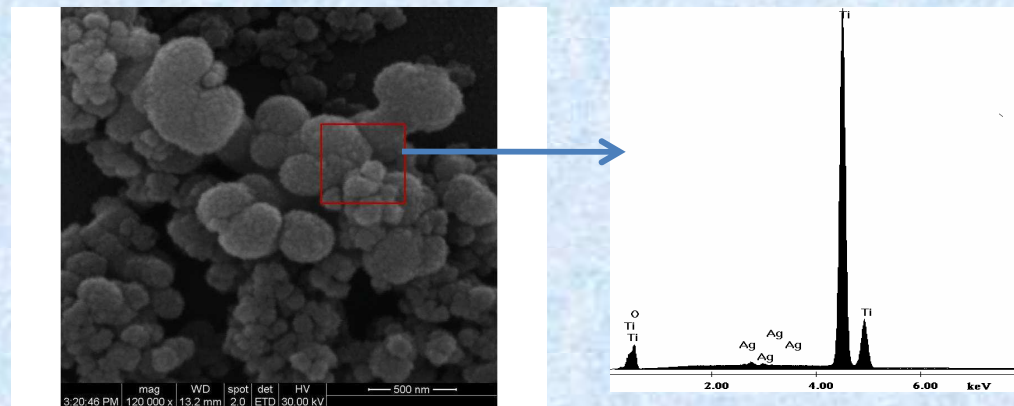


Spectre XRD pentru :  $SG_{500}Ag_2-5$  (a),  $SG_{600}Ag_2-5$ (b),  $SG_{500}Ag_2-1$  (c),  $SG_{600}Ag_2-1$  (d)

## Spectroscopie UV-VIS

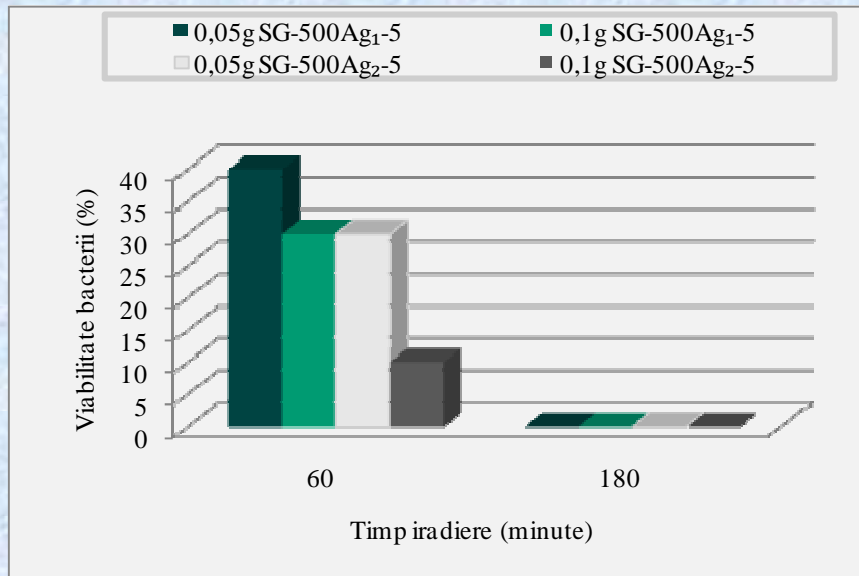


## SEM / EDAX

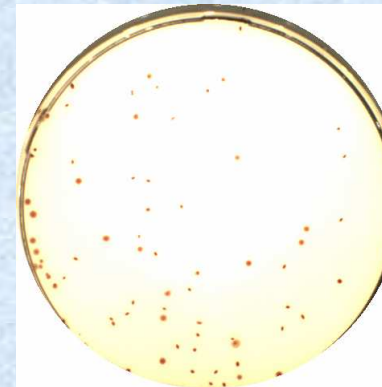


## *Evaluarea efectului bactericid a nanocristalelor de $TiO_2$ obținute prin SG*

Tip material	Doza [g]	Timp iradiere [minute]	UFC/cm <sup>3</sup>	Eficiența bactericidă [%]
SG_500TiO <sub>2</sub> -5	0,05	60	Colonii confluențe	0%
	0,1	180		



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



a)



b)

Imaginea foto a plăcilor Petri pentru experimentarea efectului bactericid pentru 0,1g, SG\_500Ag<sub>2</sub>-5, la TI 60 minute (a) , 0,05g, SG\_500Ag<sub>1</sub>-5, la TI 180 minute (b)



# CONCLUZII

- ★ Condițiile de sinteză ale dioxidului de titan, nedopat și dopat cu ioni de Ag, au fost proiectate astfel încât să poată fi utilizat un spectru cât mai larg de valori ale parametrilor care influențează compoziția, proprietățile morfologice și structurale ale acestuia, corelat cu activitatea bactericidă a catalizatorului;
- ★ Structura cristalină a  $\text{TiO}_2$  nedopat și dopat cu 1% și respectiv 2% Ag obținut prin metoda sol-gel este influențată de concentrația acidului oxalic și de temperatura de calcinare;
- ★ Din analiza UV-VIS a probelor selectate, sintetizate prin metoda SG, au arătat că:
  - dioxidul de titan nedopat, absoarbe în domeniul UV ( $\lambda < 390 \text{ nm}$ ).
  - doparea dioxidului de titan cu Ag (1% și respectiv 2%) a permis o largire a domeniului de absorbție, acesta deplasându-se în domeniul vizibil;
- ★ Din determinările experimentale privind efectul bactericid în domeniul VIS a reieșit că nanocristalele testate prezintă comportamente diferite în funcție de concentrația dopantului, timpii de expunere și într-o oarecare măsură de gradul de dopare;
- ★ Rezultatele obținute în urma studiului eficienței probelor nanocristaline de  $\text{TiO}_2$ , cu proprietăți bactericide în procesul de dezinfecție al apei, se corelează cu observațiile și concluziile desprinse din studiul fizico-chimic, se poate concluziona că:
  - nanocristalele de dioxid de titan nedopat nu au avut efect bactericid, așa cum era de așteptat, indiferent de cantitățile utilizate, sau timpii de iradiere;
  - rezultatele studiilor eficienței bactericide a nanocristalelor de dioxid de titan dopate cu Ag au arătat că se încadrează în categoria bactericidelor sigure, care trebuie să prezinte eficiență bactericidă peste 75%;

***VĂ MULȚUMESC!***