



Studii fotocatalitice privind  
descompunerea coloranților  
organici sub radiație solară  
simulată utilizând  
spectroscopia UV-VIS



# Cuprins

- ▶ 1. Introducere
- ▶ 2. Dotări
- ▶ 3. Evaluarea capacității sticlei celulare impregnate cu  $\text{TiO}_2$  și  $\text{WO}_3$  de fotodegradare a soluțiilor apoase de rodamina B și albastru de metilen
- ▶ 4. Fotocataliza- parte experimentală
- ▶ 5. Rezultate
- ▶ 6. Concluzii

# Introducere

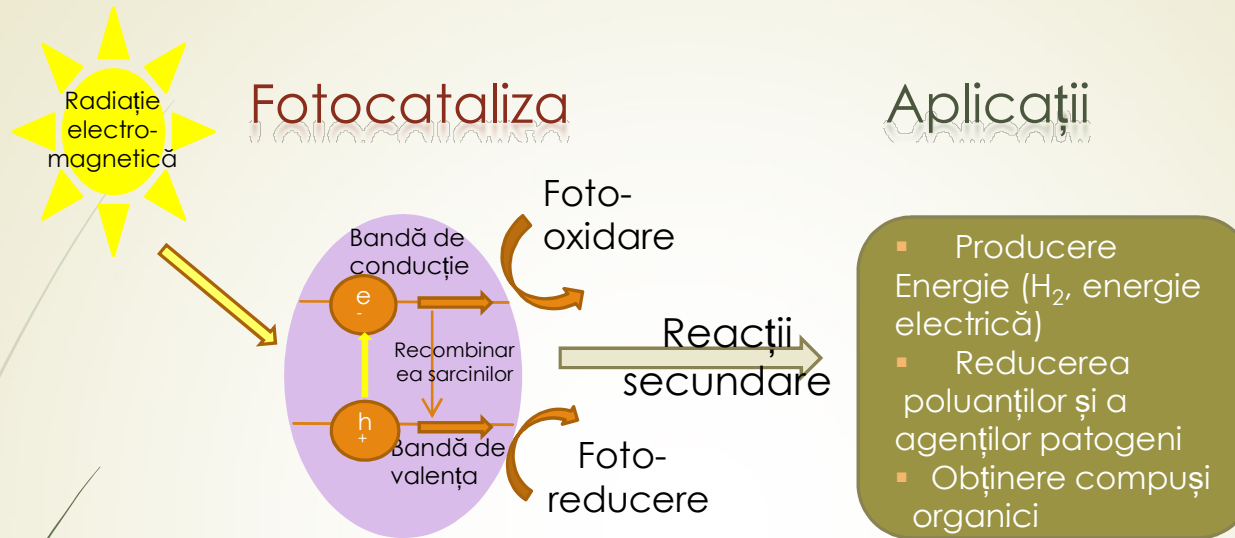


Figura 1. Mecanismul procesului de fotocataliza și utilizările fotocatalizei

- PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0391/CIA\_CLIM-„Clădiri inteligente adaptabile la schimbările climatice”



LERF (Laboratorul de Energii Regenerabile Fotovoltaic): Evaluarea capacității sticlei celulare impregnate cu  $TiO_2$  și  $WO_3$  de fotodegradare a soluțiilor apoase de coloranți organici (rodamina B, albastru de metilen)

# Dotari

Simulatorul solar Sol2A 94042A (Oriel

Instruments/

Newport Corporation, SUA)

- Lampa cu descărcare în xenon; Putere lampă: 450 W
- Sistem de filtrare 1.5G Air Mass Filter
- Suprafața iluminată: 10 cm×10 cm
- Distanța de lucru: 10 cm±1 cm
- Grad colimare: <math><4^\circ</math>
- Puterea radiației solare: 1 sor

2. Cameră de termoviziune: Ti110 de la Fluke (Europe B.V., Olanda)

- Interval măsurare temperature:  $-20\div 250^\circ\text{C}$
- Acuratețe măsurare temperatură:  $\pm 2^\circ\text{C}$
- Câmp vizual:  $31^\circ$  orizontal x  $22,5^\circ$  vertical
- Sistem de focalizare IR-OptiFlex™: asigură focalizare automată a imaginilor începând de la 1,2 m pentru claritate optimă și scanare simplă
- Sistemul Fluke IR-Fusion – permite suprapunerea imaginilor în infraroșu peste imaginile din vizibil, cu corectarea erorii de paralaxă (pentru focalizare optimă)



3. Radiometre pentru măsurarea radiației din domeniul vizibil și ultraviolet





#### ▶ 4. Spectrofotometru UV-VIS: spectrometru Jaz, Ocean Optics

- Detector liniar LCD
- Conexiune de iesire de tip USB, RS-232
- Domeniul lungimii de undă: 200...1050 nm
- Raport semnal:zgomot = 250:1
- Proprietăți măsurate: absorbanta, transmitanța, reflectanța, iradianța

#### ▶ 5. Sursa de lumina: LS-1, (Ocean Optics)

= lampă cu filament de wolfram-halogen

- Filtru albastru BG-34
- Domeniu spectral :360-2500 nm
- Durata de functionare a becului: 900 ore
- Conexiune SMA 905

#### ▶ 6. Dizpozitiv de prindere cuva

# Degradarea Rodaminei B (RhB) și a albastrului de metilen (MB) în prezența sticlei celulare impregnată cu $\text{WO}_3$ și $\text{TiO}_2$ sub acțiunea luminii solare simulate

## ► 1. Obținere sticla celulara impregnată cu $\text{TiO}_2$ și $\text{WO}_3$

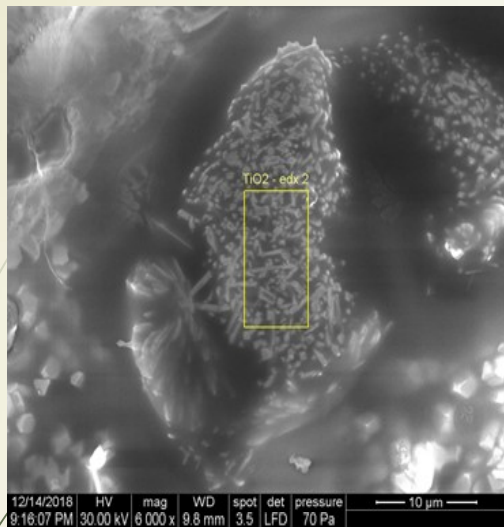
- $\text{TiO}_2$ : solvotermal,  $\text{WO}_3$ : descompunere termică
- Sticla celulara: obtinere din deseuri de sticla (pulberi) și  $\text{CaCO}_3$  (prin tratament termic)
- $\text{TiO}_2$  și  $\text{WO}_3$  depus pe sticla celulară: Impregnare sticla celulară cu suspensii de  $\text{TiO}_2$  și  $\text{WO}_3$  în amestec de solvenți organici (etilenglicol și 2-metoxietanol)

## ► 2. Metode de caracterizare:

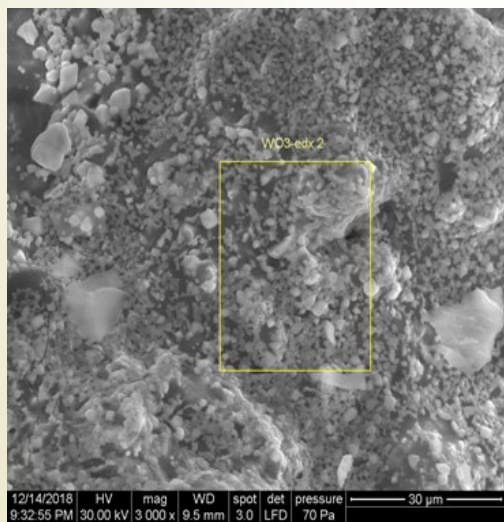
- spectroscopie SEM-EDAX
- spectroscopie Raman

Imagini SEM pentru (a)  $\text{TiO}_2$  si  
(b)  $\text{WO}_3$  depuse pe sticla  
celulară

(a)

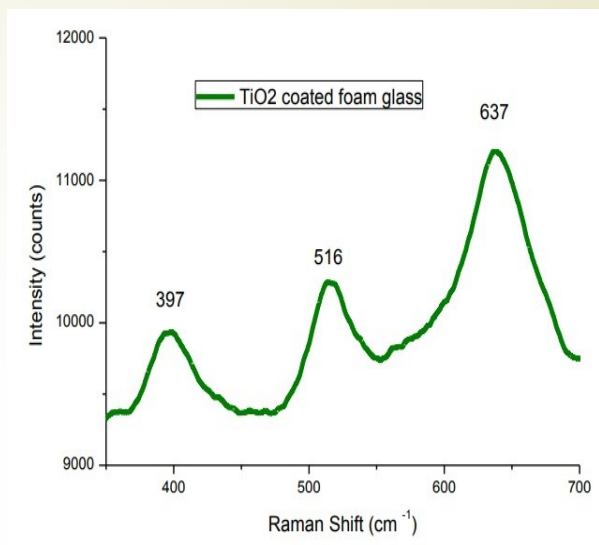


(b)

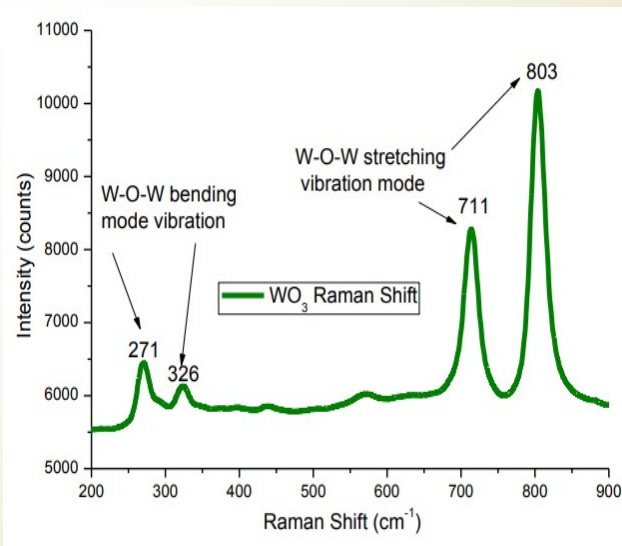


Spectre Raman pentru (a)  
 $\text{TiO}_2$  si (b)  $\text{WO}_3$  depuse pe  
sticla celulară

(a)



(b)



# Fotocataliza- parte experimentală

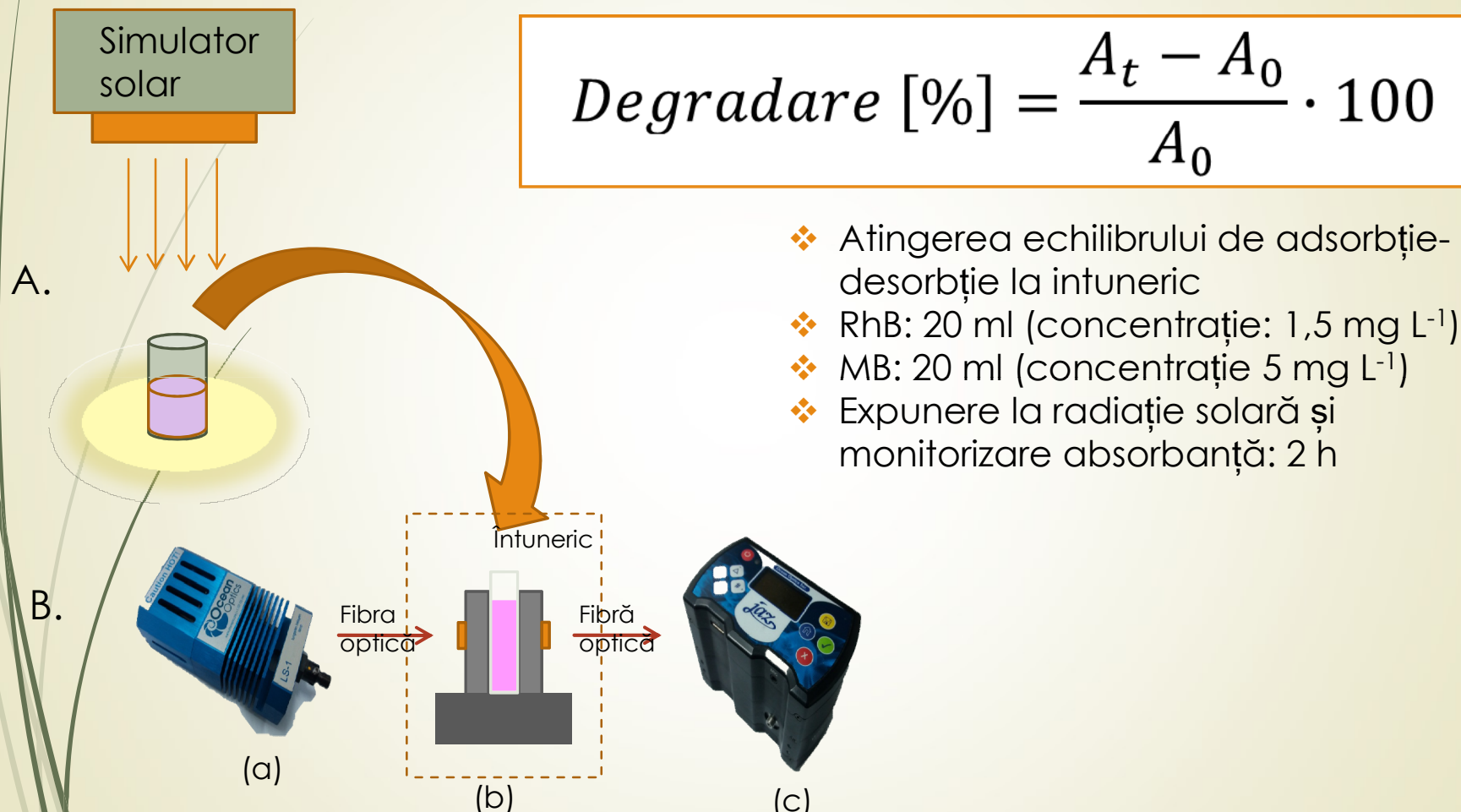
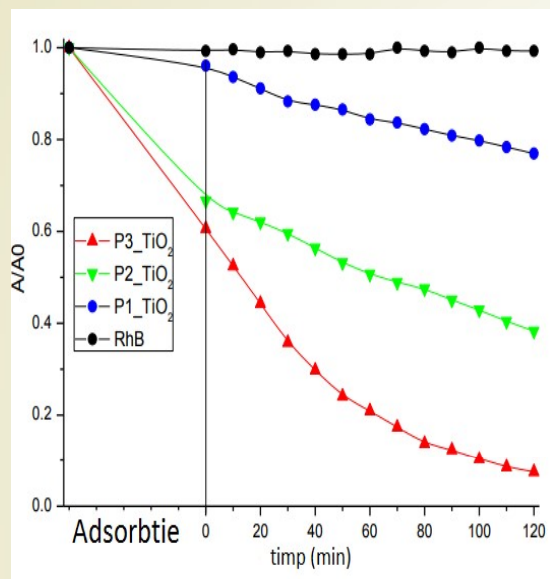


Figura 2. A. Expunerea amestecului fotocatalizator-soluție colorant la radiația luminoasă

B. Configurația experimentală pentru monitorizarea absorbantăi (a) Spectrofotometru modular, (b) Sistem de fixare cuva, (c) spectrofotometru modular

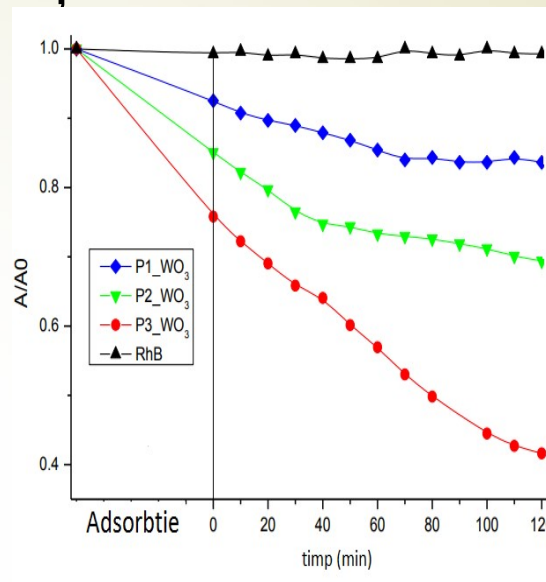


# Rezultate: Degradarea în timp (2 h) a soluțiilor de RhB și MB în prezența sticlei celulare impregnată cu $\text{TiO}_2$ și $\text{WO}_3$ sub acțiunea radiației solare



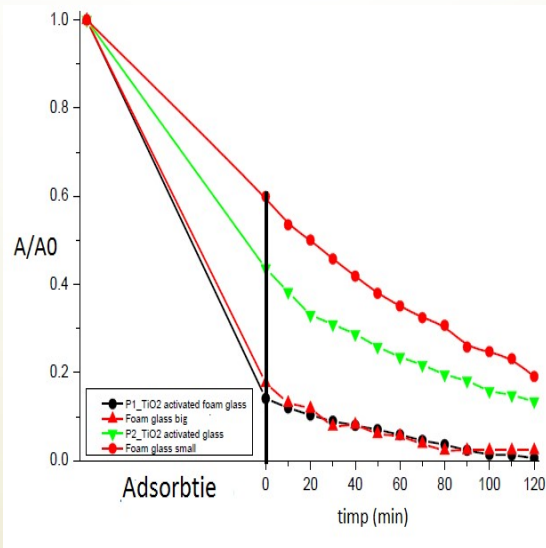
$\text{TiO}_2$ /sticla celulară  
Colorant: RhB

P1\_TiO<sub>2</sub>-m1=8,7mg, d1=1 cm; P2\_TiO<sub>2</sub>-m2=19.4mg, d2~2-3 cm; P3\_TiO<sub>2</sub>-m3=60.2 mg (d3~2-3 cm)



$\text{WO}_3$ /sticla celulară  
Colorant: RhB

P1\_WO<sub>3</sub>-m1=66,1mg, d1=1 cm; P2\_WO<sub>3</sub>-m2=203mg, d2~2-3 cm; P3\_WO<sub>3</sub>-m3=377 mg (d3~2-3 cm)




$\text{TiO}_2$ /sticla celulară  
Colorant: MB

P1\_TiO<sub>2</sub>-m1=15,6mg, d1~2,5 cm; P2\_TiO<sub>2</sub>-m2=11.08mg, d2~2.5 cm; glass foam small: d3~2,5cm, glass foam big d:3 cm

# Concluzii

- ▶ Metodă simplă de obținere a sticlei celulare prin valorificarea deșeurilor de sticlă
- ▶ Atât  $\text{TiO}_2$  cât și  $\text{WO}_3$  depuse pe sticla celulară sunt activi pentru degradarea coloranților organici sub acțiunea radiației solare
- ▶ Spre deosebire de RhB, albastru de metilen este îndepărtat într-un procent mai mare ca urmare a fenomenului de adsorbție
- ▶ Sticla celulară impregnată cu  $\text{TiO}_2$  a prezentat cea mai bună activitate pentru fotodegradarea atât a RhB (degradare=92%, masa oxid depus=60,2 mg) cât și Mb (99 %, masa oxid depus 15,6 mg) (concentrație soluție apoasă Rhb: 1,5 mg L<sup>-1</sup>, concentrație soluție apoasă Mb: 5 mg L<sup>-1</sup>)



**Vă mulțumesc pentru  
atenție!**