

MATNANTECH-CEEX 031 (2005-2008)
MATERIALE CU PROPRIETATI LUMINESCENTE PENTRU
DISPOZITIVE OPTOELECTRONICE - OPTOLUM

Director de proiect: dr. Elisabeth-Jeanne Popovici

STRUCTURA CONSORTIULUI

Coordonator :

CO-P1 Institutul de Cercetari in Chimie Raluca Ripan, Cluj-Napoca, ICRR (Dr. Elisabeth-Jeanne Popovici)

Parteneri:

P2- Institutul National C&D pentru Microelectronica -IMT, Bucuresti (dr. Ileana Cernica)

P3- Universitatea Babes Bolyai Cluj-Napoca –UBB (prof.dr. Luminita Silaghi-Dumitrescu);

UBB-1 Facultatea de Chimie si Inginerie Chimica (prof.dr. Luminita Silaghi- Dumitrescu)

UBB-2 Centrul de Microscopie Electronica (dr. Constantin Caciun)

P4- Institutul de Chimie Fizica “ I.G. Murgulecu al Academiei Romane -ICF Bucuresti (dr. Marilena Vasilescu)

P5- Institutul National C&D pentru Tehnologii Izotopice si Moleculare - INCDTIM, (dr. Emil Indrea);

P6- SC NEONPRODUCT srl Cluj-Napoca-NEON (ing. Ioan Nemeth)

OBIECTIV GENERAL

- Sinteza si caracterizarea unor materiale luminescente (OPTOLUM) pentru dispozitive optoelectronice (tip LED) si/sau reclame luminoase
- Obtinerea unor noi compusi coordinativi si organometalici micsti continand elemente din Grupa 13 (Ga, In) si Grupa 15 (P, As) utilizabili ca precursori pentru prepararea filmelor subtiri din clasa A^3B^5
- Confectionarea unor dispozitive optoelectronice pentru iluminat

PLANUL DE REALIZARE AL PROIECTULUI

Etapa I. *Fundamentarea stiintifica si tehnica a proiectului. Incercari preliminare de sinteza (dec.2005).
Parteneri: ICCRR; IMT; UBB-1; ICF*

Etapa II. *Studii privind sinteza pe cale umedă a intermediarilor de sinteza si a unor materiale luminescente pentru dispozitive optoelectronice-DOE (iun.2006). Parteneri: ICCRR, UBB-2, INCDTIM*

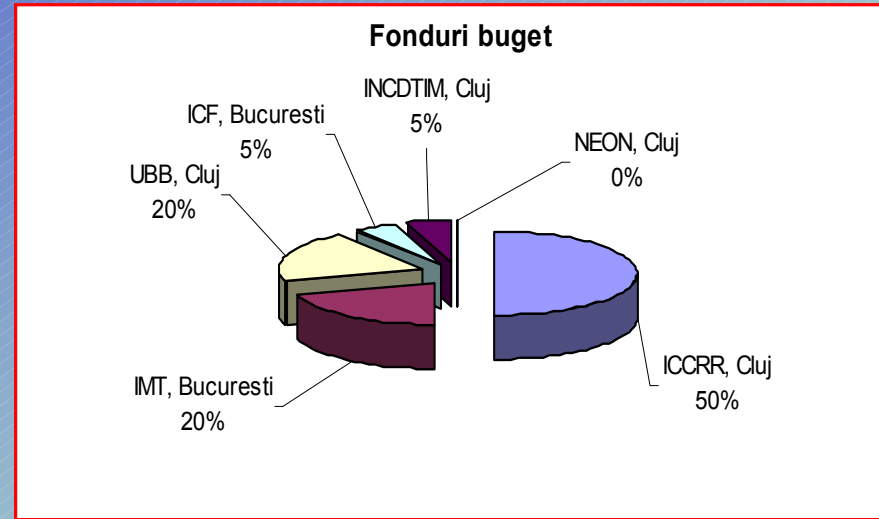
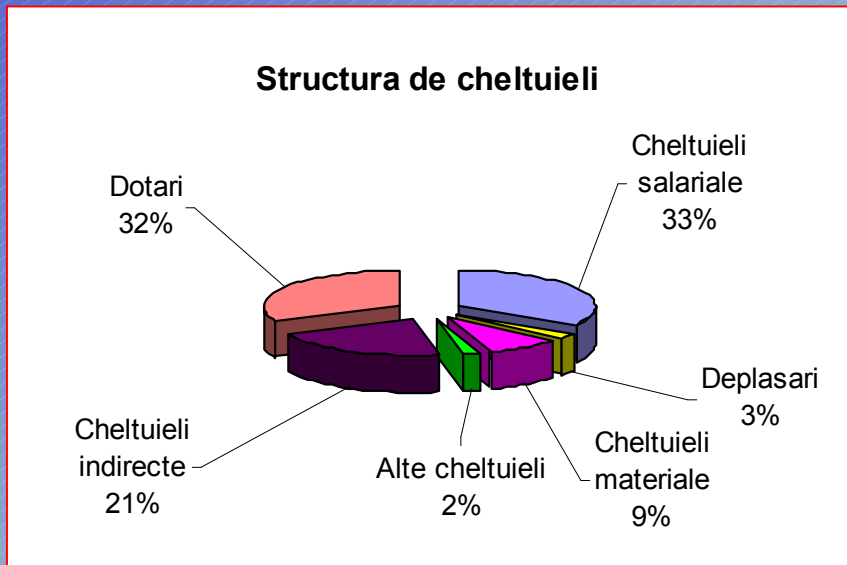
Etapa III. *Studii privind sinteza unor materiale tip OPTOLUM-1 si elaborarea procedurii de laborator pentru prepararea materialului luminescent; Proiectarea tehnologică a LED (dec.2006). Parteneri: ICCRR, IMT; UBB-1, ICF; NEON*

Etapa IV. *Studii privind prepararea unor materiale luminescente tip OPTOLUM-2 si OPTOLUM-3 (sept.2007).
Parteneri: ICCRR, UBB-2, INCDTIM; NEON*

Etapa V. *Elaborarea si experimentarea tehnologiei de preparare a PFLM-YAG cu emisie în domeniul spectral galben (apr.2008); Parteneri: ICCRR; IMT; UBB; INCDTIM; ICF; NEON*

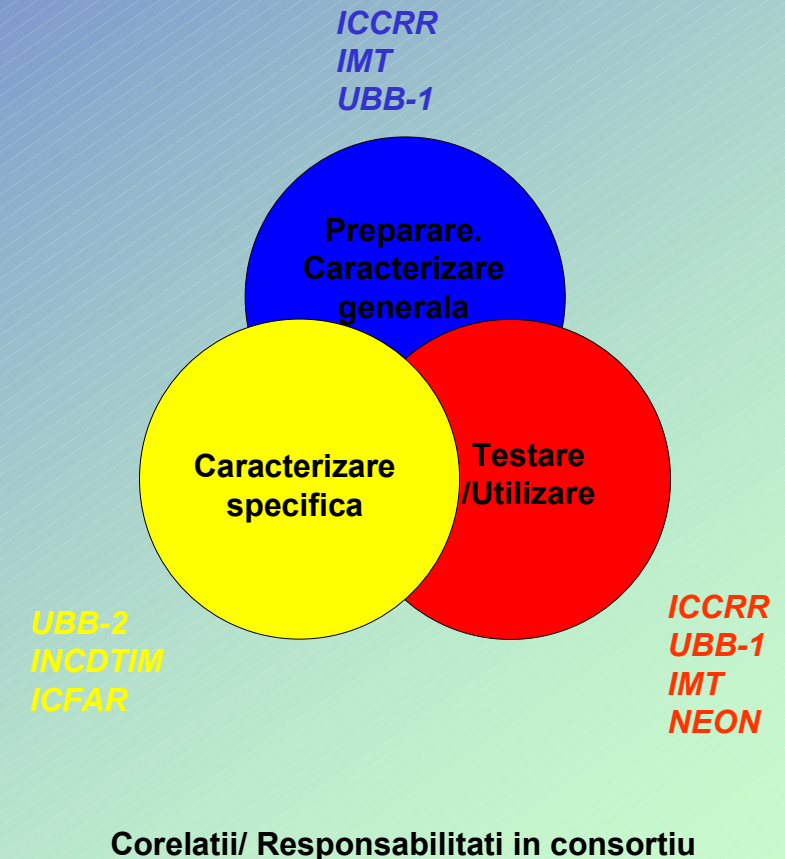
Unde materialele luminescente sunt pe baza sistemelor oxidice : $Y_2O_3-Al_2O_3-Ce_2O_3$ (OPTOLUM-1); $Y_2O_3-Al_2O_3 - Ce_2O_3 - M_2O_3$,
cu $M=Gd/Tb$ (OPTOLUM-2) si $Y_2O_3-Ta_2O_5$ (OPTOLUM-3);

FONDURI. STRUCTURA DE CHELTUIELI



REZULTATE PRECONIZATE

- ❑ Tehnologie-Proces tehnologic de preparare a unui pigment fotoluminescent (PFLM-LED) pentru diode emitatoare de lumina
- ❑ Studiu de evaluare/piata “Distributia si necesarul de reclame luminoase care contin LED-uri si/sau tuburi cu descarcare in gaze, cu PFLM albastru-galben-verde”
- ❑ Procedura -Prepararea unor compusi organo-metalici, precursori pentru filme subtiri A³B⁵
- ❑ Produs-Pigment fotoluminescent cu emisie galben/ verde (PFLM-YAG) utilizabil la confectionarea diodelor emitatoare de lumina/tuburilor cu descarcare in gaze pentru reclame luminoase;
- ❑ Produs –Dispozitiv optoelectronic pe baza de LED-uri cu PFLM-YAG;
- ❑ Tehnologie-Proces/metodologie de confectionare a unor diode emitatoare de lumina
- ❑ Metoda “Evaluarea caracteristicilor reale de fotoluminescenta (spectre de emisie /excitare corectate)”
- ❑ Cresterea vizibilitatii stiintifice/tehnice a grupului de cercetare (diseminarea rezultatelor), pe plan intern si international
 - Lucrari stiintifice –Publicatii; Comunicari
 - Workshop- “Materiale cu proprietăți optice speciale”
 - Lucrari tehnice – Postere. Presentari expozitii.
 - Brevet(e) de inventie



REZULTATE OBTINUTE

- S-a realizat baza de informatii necesara derularii proiectului;
- S-au efectuat cercetari fundamental aplicative in domeniul sintezei materialelor luminescente pe baza de aluminat de ytriu cu structura de granat (*Anexa 1*);
- S-au elaborat studii privind sinteza si caracterizarea unor noi compusi organometalici cu elemente din grupele 13 si 15 utilizabili ca precursori pentru prepararea filmelor subtiri tip A^3B^5 (*Anexa 2*);
- S-a elaborat tehnologia de confectionare a matricilor LED ;
- S-au sintetizat si caracterizat materiale luminescente pe doua dintre directiile de cercetare , aluminat de ytriu activat cu ceriu (PFLM-YAG:Ce) si tantalat de ytriu (PRLM –YT_a) materiale in stadiu intermediar
- S-a consolidat baza materiala a partenerilor:
 - a) *Echipamente C&D: *Aparat de analiza termică: sistem TG-DTG-SDTA si calorimetru DSC (Mettler-Toledo); Spectrofluorimetru JASKO 6500 (*Anexa 3*);*
 - b) *Aparatură de laborator ;*
 - c) *Calculatoare, echipamente periferice, soft-uri*
- S-a facut diseminarea rezultatelor stiintifice prin prezentare la conferinte/simpozioane precum si prin propunere spre publicare (*Anexa 4*)

Studii privind sinteza unor materiale luminescente pe baza de aluminat de ytriu activat cu ceriu, cu structura granat - clasa OPTOLUM-1

Elisabeth-Jeanne Popovici, Amalia Hristea, Florica Imre, Rodica Puscas, E. Indrea, C. Craciun

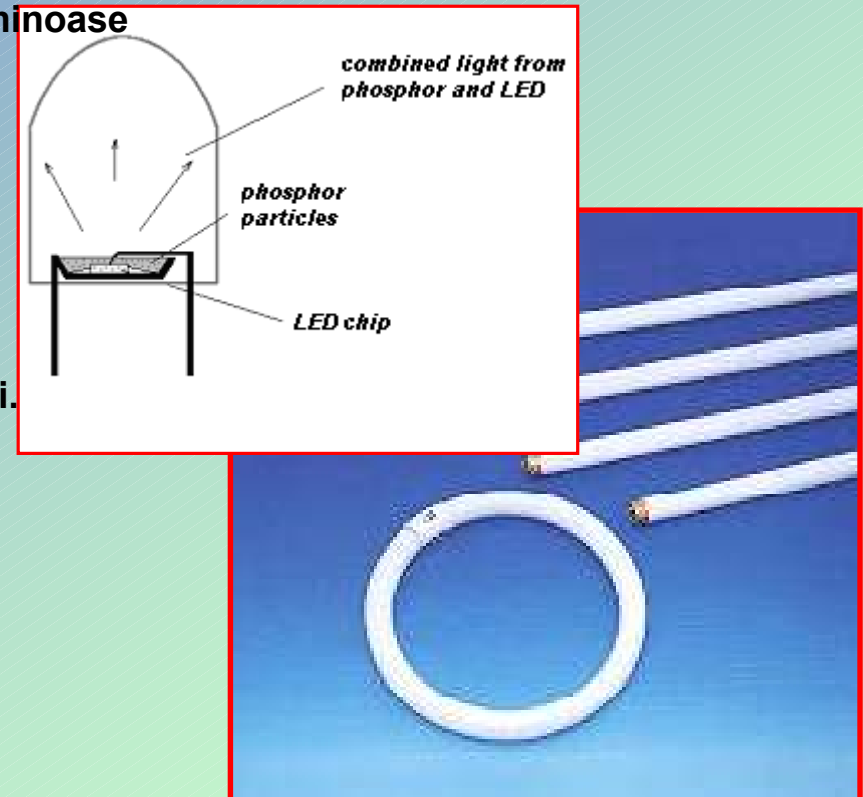
Introducere

Scopul studiului

Sinteza si caracterizarea unui pigment luminescenti (PFLM) pentru dispozitive optoelectronice (DOE) tip LED-uri, sau tuburi cu descarcare in gaze pentru reclame luminoase

Cerintele PFLM pentru utilizare in DOE

- Caracteristici de luminescenta:
 - Puritate a culorii (RGB);
 - Stralucire / intensitate de emisie mare;
 - Eficienta ridicata;
 - Stabilitate PL/CL/RL pe termen lung.
 - Compatibilitate cu caracteristicile optice ale chip-ului.
- Caracteristici ale pulberii:
 - Grad ridicat de puritate de faza cristalina;
 - Cristalinitate ridicata;
 - Distributie omogena a ionilor activator;
 - Forma sferica a particulelor;
 - Dimensiuni reduse ale particulelor;
 - Dispersabilitate ridicata;
 - Porozitate scazuta etc



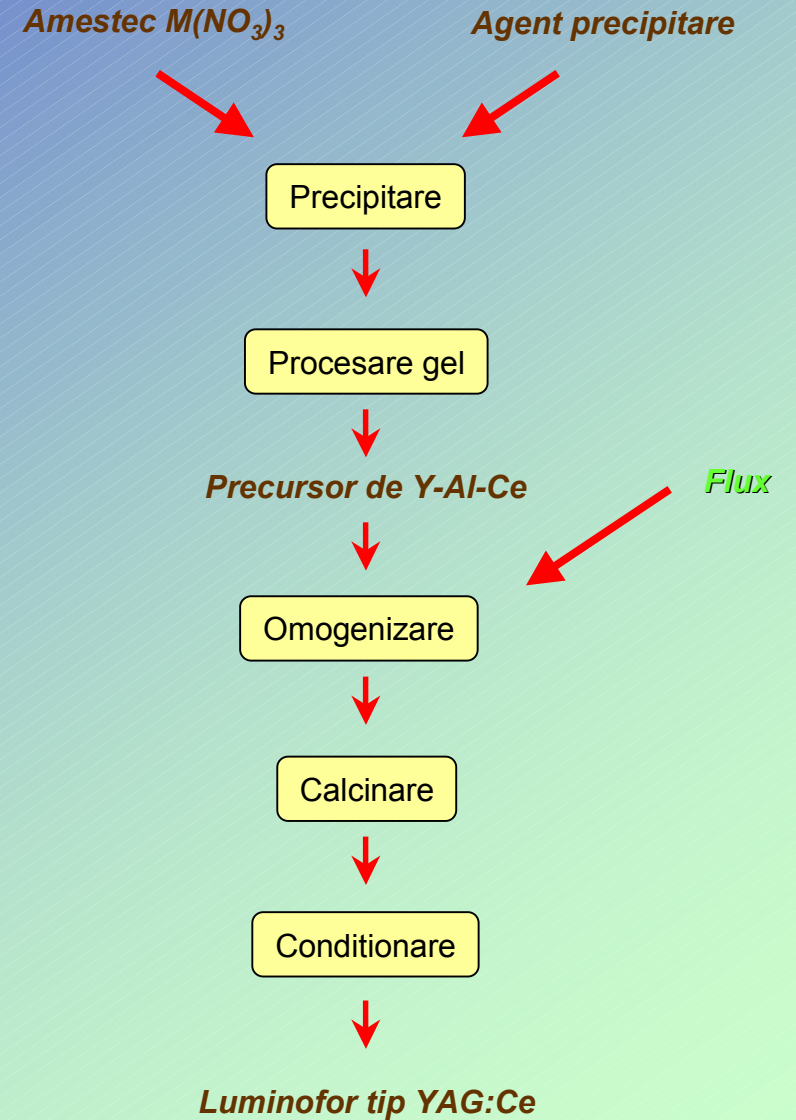
Partea experimentală

Prepararea probelor



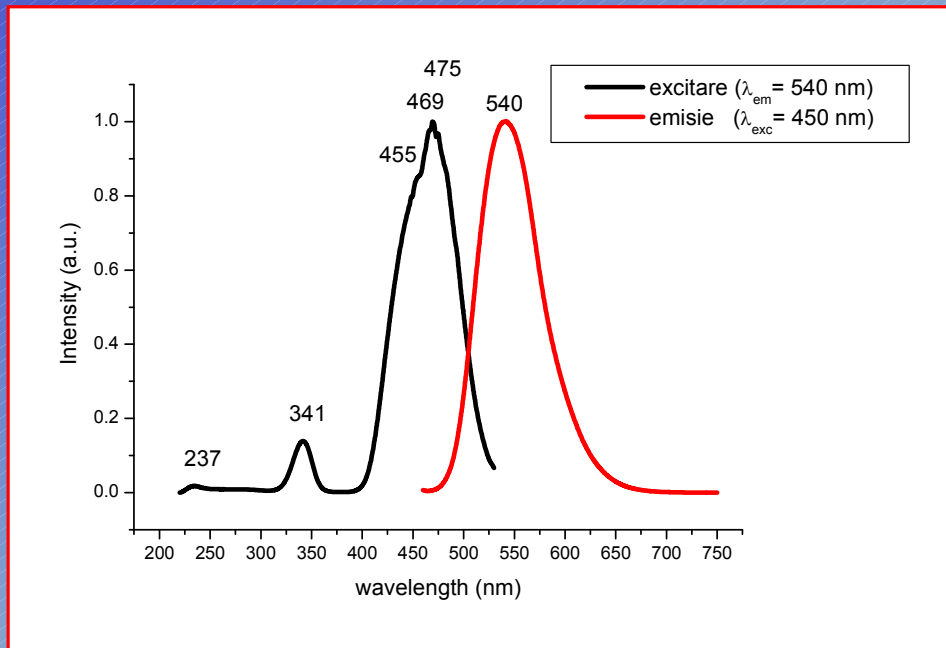
Caracterizarea probelor

- **Precursor:** FTIR; SEM, TEM; TD-DTG-DTA
- **Luminozor:** XRD; FTIR; SEM, TEM; PL

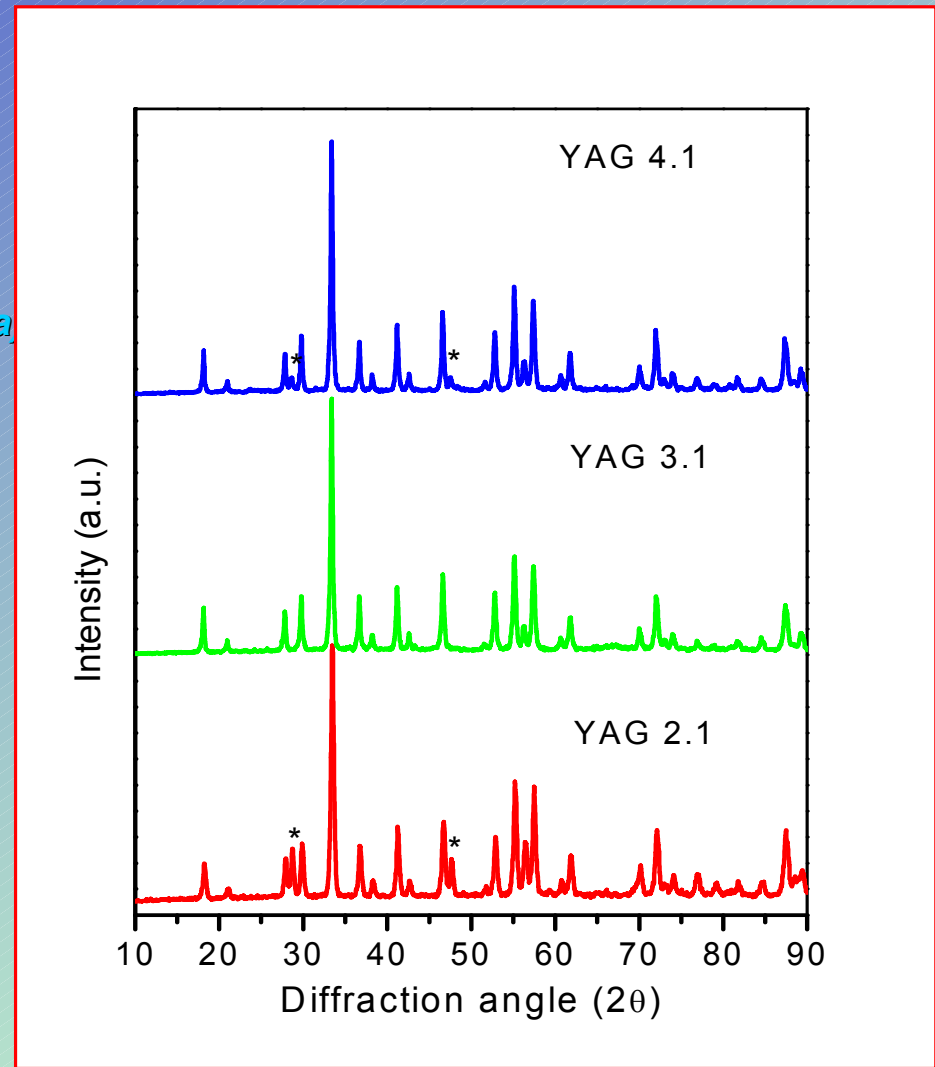


Rezultate

Fotoluminescenta (stanga) si structura cristalina (dreapta)

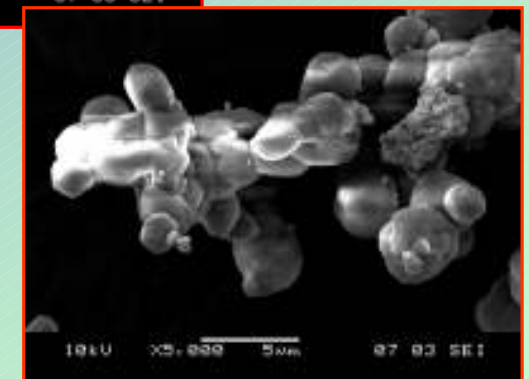


Spectrul de excitare (stanga) si emisie (dreapta) al probei YAG10.1



Difractograme probelor preparate cu carbonat de amoniu (YAG 2.1), uree (YAG 3.1) si amoniac (YAG 4.1.)

Morfologia si dimensiunea particulelor- microscopie electronica de baleiaj



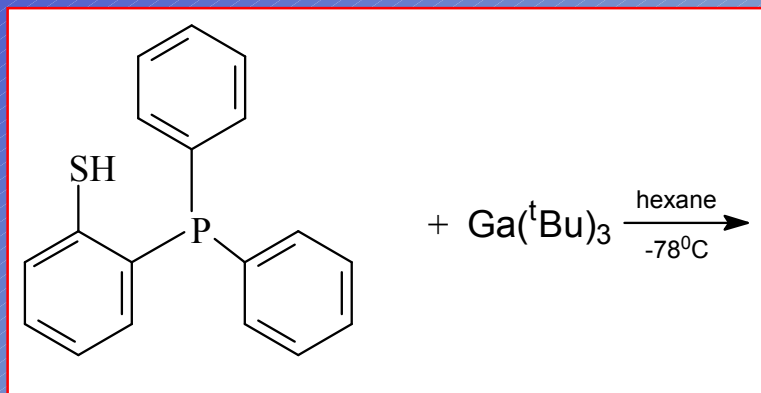
Imagini SEM ale precursorului preparat cu uree (stanga) si ale probelor corespunzatoare de luminofor sintetizate in regim termic variabil (dreapta)

Studii privind prepararea unor noi compusi organometalici precursori pentru filme subtiri pe baza de compusi A^3B^5

Luminita Silaghi- Dumitrescu, Ana-Maria Valean et al.

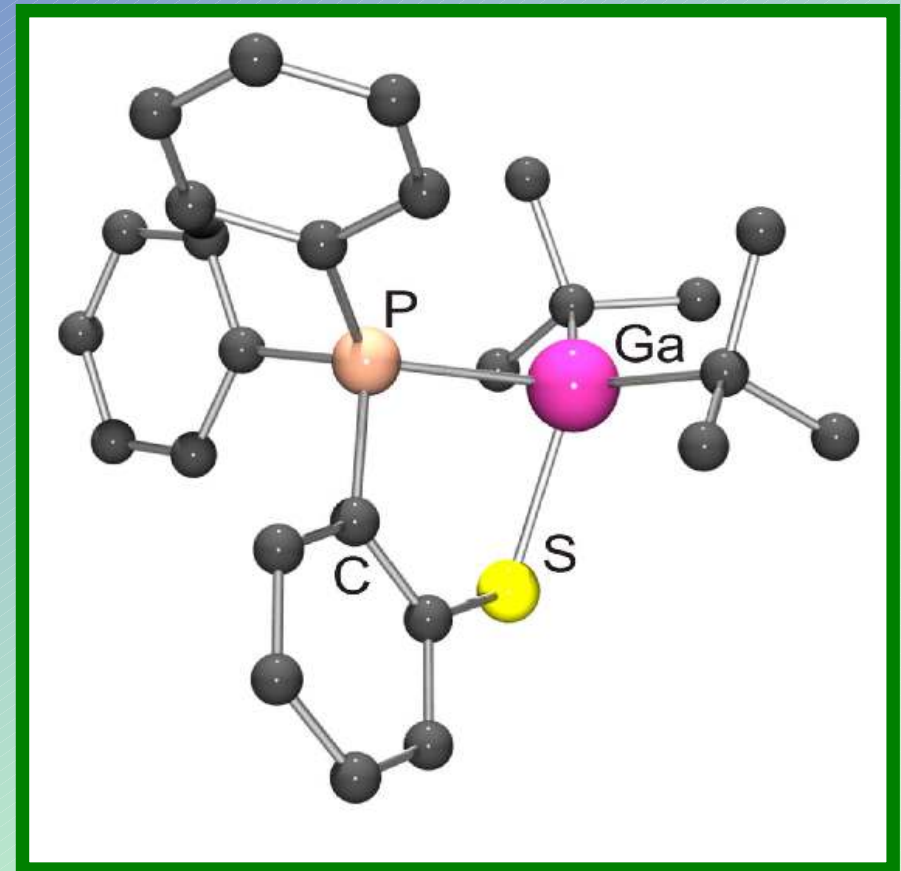
Scopul lucrării:

Sinteza unor comusi organometalici micsti, cu elemente din Grupa 13 (Ga, In) si Grupa 15 (P, As)



Liganzi fosfinoariltiolicci pot coordina Ga \leftrightarrow precursor

$\text{Ga}(\text{tBu})_2\{(\text{SC}_6\text{H}_4\text{-2-PPH}_2)\text{-}\kappa\text{S,P}\} \xrightarrow{\text{MOCVD}}$ clasa GaP



CONSOLIDAREA BAZEI MATERIALE A COORDONATORULUI ICRR



**Spectrofluorimetru de mare rezolutie:
JASKO FP-6500 Spectrofluorimeter Wavel**



**Termogravimetru cu masurare simultana a semnalului
DTA-1600; Mettler-Toledo TGA / SDTA85**

VALORIFICAREA/DISEMINAREA REZULTATELOR

Anexa 4

lucrari comunicate si/sau /publicare:

- “Morpho-structural and luminescent investigations of niobium activated yttrium tantalate powders” (Amalia Hristea, Elisabeth-Jeanne Popovici, Laura Muresan, Rodica Grecu, Anders Johansson and Mats Boman) \Leftrightarrow *Optical Materials (submitted)*
- “The influence of flux nature on $YTaO_4:Nb$ synthesis,, (Amalia Hristea , Elisabeth-Jeanne Popovici, Laura Muresan, Maria Ștefan, Rodica Grecu and Marilena Vasilescu \Leftrightarrow *Studia Universitatis Babes Bolyai Cluj-Napoca(in press)*);
- “Luminescent properties of $YTaO_4:Nb$ thin films prepared by pulsed laser deposition”, Amalia Mesaros, Oscar Alm, Elisabeth-Jeanne Popovici, Maria Ștefan, Laura Muresan, Mats Boman) \Leftrightarrow “*ROMOPTO 2006 (august Sibiu)*
- Reactivity of tetraphenyldiarsineoxide and sulphide, $(Asph)_2E(E=O,S)$. The supramolecular architecture of $[Ph_2AsBr_8]$ formed by bromination of $(Asph_2)_2 S$ (Luminita Silaghi-Dumitrescu et all) \Leftrightarrow *International Conference on Organometallic Chemistry XXII, Zaragoza, Spania (22 iulie-28 iulie 2006)*;
- “Towards novel coupling agents containing unsaturated organogermane fragments”(Gabriela Nemes et.all) \Leftrightarrow *International Conference on Organometallic Chemistry XXII, Zaragoza, Spania (22 iulie-28 iulie 2006)*;
- “FTIR studies on niobium activated yttrium tantalate phosphor (Rodica Grecu, Elisabeth-Jeanne Popovici, Amalia Hristea, Laura Muresan & Emil Indrea \Leftrightarrow *International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries - ICOSECS 5 (OHRID, Macedonia, Sept.2006)*.
- *Photoluminescence Properties of Niobium and Rare Earth Activated Yttrium Tantalate Powders (Amalia Mesaros, Elisabeth-Jeanne Popovici, Laura Muresan& Rodica Grecu)*
- *Spectroscopical Investigation Of Nanostructured Europium Activated Yttrium Oxide Powders, Laura Muresan, Elisabeth-Jeanne Popovici, Amalia Mesaros, Maria Stefan, Rodica Grecu and Emil Indrea, Advanced Spectroscopies on Biomedical and Nanostructured Systems, NANOSPEC Cluj-N. Sept.2006.*;