

”Diode electroluminiscente organice flexibile cu emisie in alb pentru iluminare” (FlexWOL)

Raport stiintific (rezumat)

Etapa III: Realizarea de configuratii WOLED

In cadrul acestei etape au fost obtinute material hibride luminescente si au fost realizate configuratii OLED pe baza lor. Materialele au fost obtinute in conformitate cu obiectivele propuse in proiect, prin dispersarea de nanocristale de cromofori noi sintetizati de noi in matrice polimere luminescente, precum si obtinerea de materiale luminescente prin conectarea de cromofori prin legarea lor directa sub influenta microundelor si a unui catalizator specific.

In vederea obtinerii materialelor hibride prin dispersarea de nanocristale luminescente intr-o matrice fluorescenta, s-au utilizat doi cromofori emitatori de lumina verde sintetizati in etapele anterioare. Pentru a evidenția capacitatea acestora de a forma nanocristale, intr-o prima etapa au fost dispersati in nonsolventi. Prin metoda DLS s-a determinant formarea de nanocristale de dimensiuni variind intre 80 si 170 nm, in domeniul nanoparticulelor. Spectroscopia UV a confirmat formarea de nanoparticule prin deplasarea hipsocroma a maximului de absorbtie, iar microscopia SEM a filmelor obtinute prin uscarea suspensiilor a relevat formarea lor. Imaginei reprezentative pot fi observate in figura 1. Spectroscopia de fluorescenta cu sfera integrata a revelat o imbunatatire substantiala a randamentului cuantic care atinge valori de 18%, si mai ales o crestere a puritatii culorii luminii emise de la 59 la 91%. Dispersat in PMMA si polifluorena, randamentul cuantic a crescut si mai mult atingand valori de 45 % - valori promitatoare pentru obtinerea de OLED-uri.

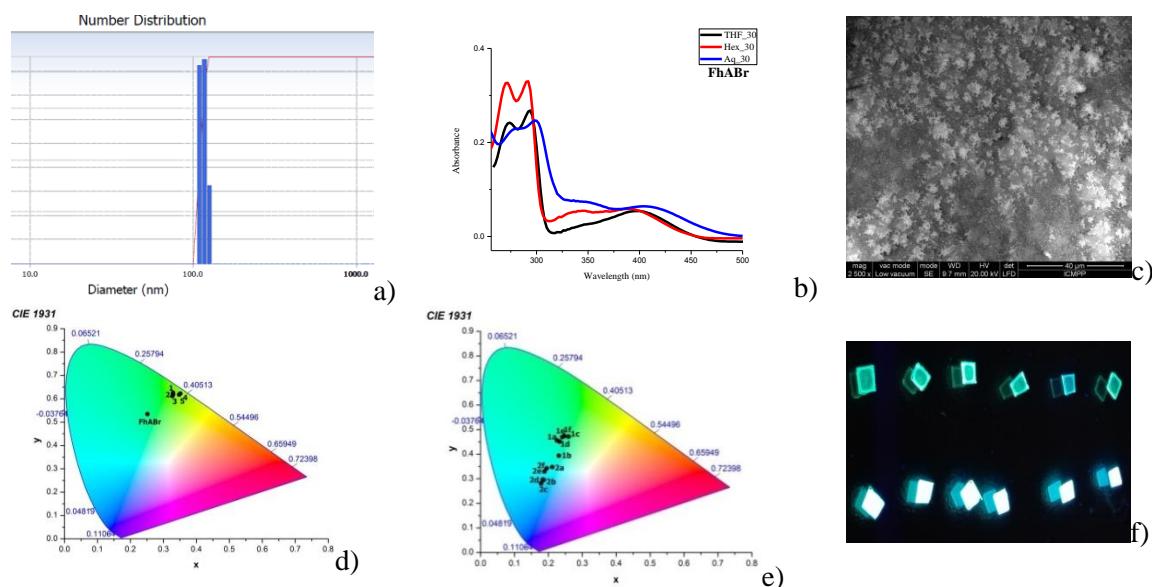


Figura 1. a) Distributie numerica a populatiilor de nanoparticule determinate prin DLS; b) Spectru de absorbtie pentru solutii si suspensiile ;c) Imagine SEM ale nanocristalelor obtinute prin uscarea suspensiiei apoase; d) Diagrama CIE 1931 pentru suspensiile si solutiile ; e) Diagrama CIE 1931 pentru filmele in PMMA si polifluorena ; f) Filme de nanocristale in PMMA si polifluorena iluminate cu o lampa UV

O crestere importantă a randamentului cuantic de pana la 42 % a fost atinsă și prin creșterea de cocristale organice, folosind cromofori cu structuri similare în ceea ce privește miezul rigid principal dar cu substituenți diferiți care să faciliteze formarea de legături de halogen care activează starile triplet (Figura 2). În acest caz au fost obținute randamente cuantice ridicate de pana la 38%, iar culoarea luminii emise variază cu forma în care sunt crescute cocristalele, sub forma de monocristale mari (Figura 3a) sau filme de cocristale (Figura 3b).

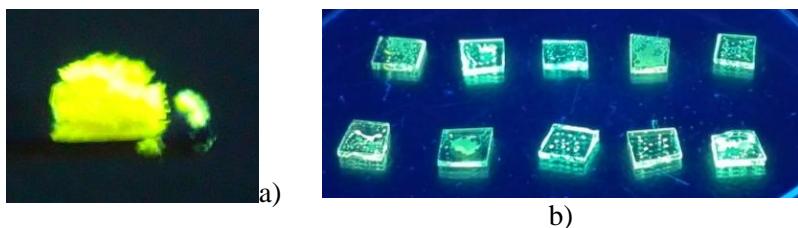
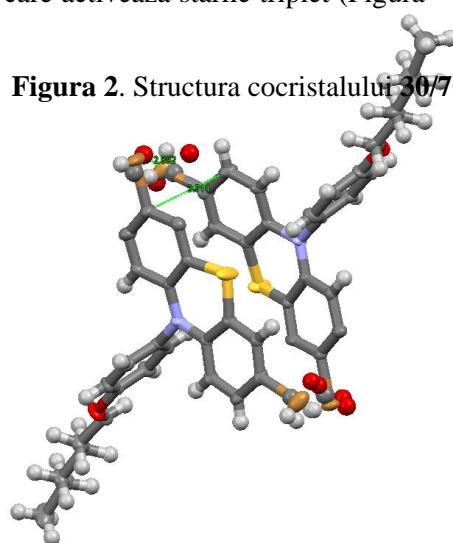


Figura 3. a) Cocristale și b) filme de cocristale iluminate la lampa UV

Figura 2. Structura cocrystalului 30/70



Din materialele obținute au fost selectate cele cu proprietăți optice care indică potențialul cel mai înalt în aplicarea în OLED-uri.

Materialul obținut prin conectarea directă de cromofori oxadiazol și fluorena a arătat emisie de lumina alba cu un comportament tipic I-V, cu o tensiune de deschidere de aprox. 8V, cu dependență mică a conductivității electrice de temperatură. Dispozitivele obținute au fost testate cu ajutorul aparatului experimental prezentat în figura 4, într-un mediu întunecat (Figura 4a). Dispozitivul emite lumină alba, cu un spectru similar cu cel al luminii naturale (Figura 4b).

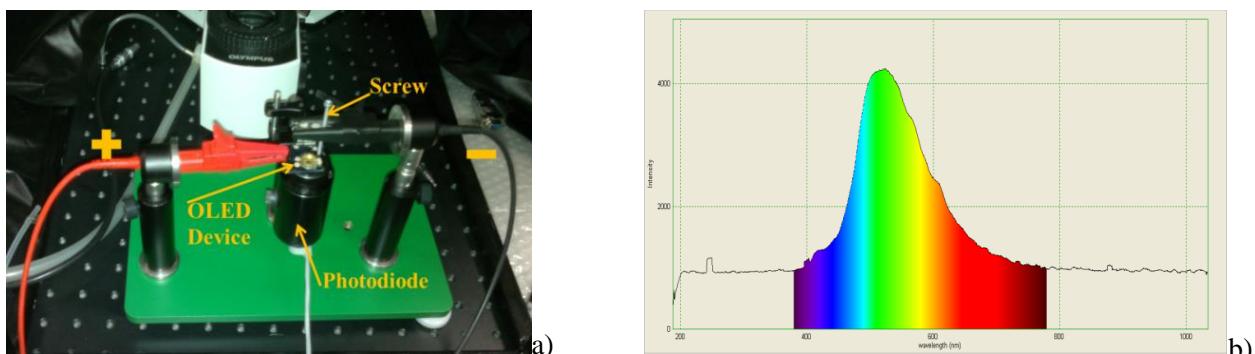


Figura 4. a) Dispozitivul de testare a performanțelor OLED ; b) spectrul de emisie a dispozitivului OLED

In concluzie, obiectivul principal al proiectului care constă în obținerea unui OLED care să emite lumina alba a fost atins. În plus, au fost obținute o serie de rezultate de cercetare fundamentală valoroase, parte din ele publicate sub formă de 4 lucrări științifice și un capitol de carte. În plus diseminarea rezultatelor a fost făcută și prin prezentări la manifestări științifice (5 prezentări orale și 3 postere), iar o parte din rezultate au fost cuprinse într-o cerere de brevet trimisă la OSIM.

In etapa urmatoare a proiectului se are în vedere optimizarea condițiilor de obținere a OLED-ului emitor de lumina alba precum și obținerea altor OLED-uri.