

Rezultate etapă 1 BioYDetect

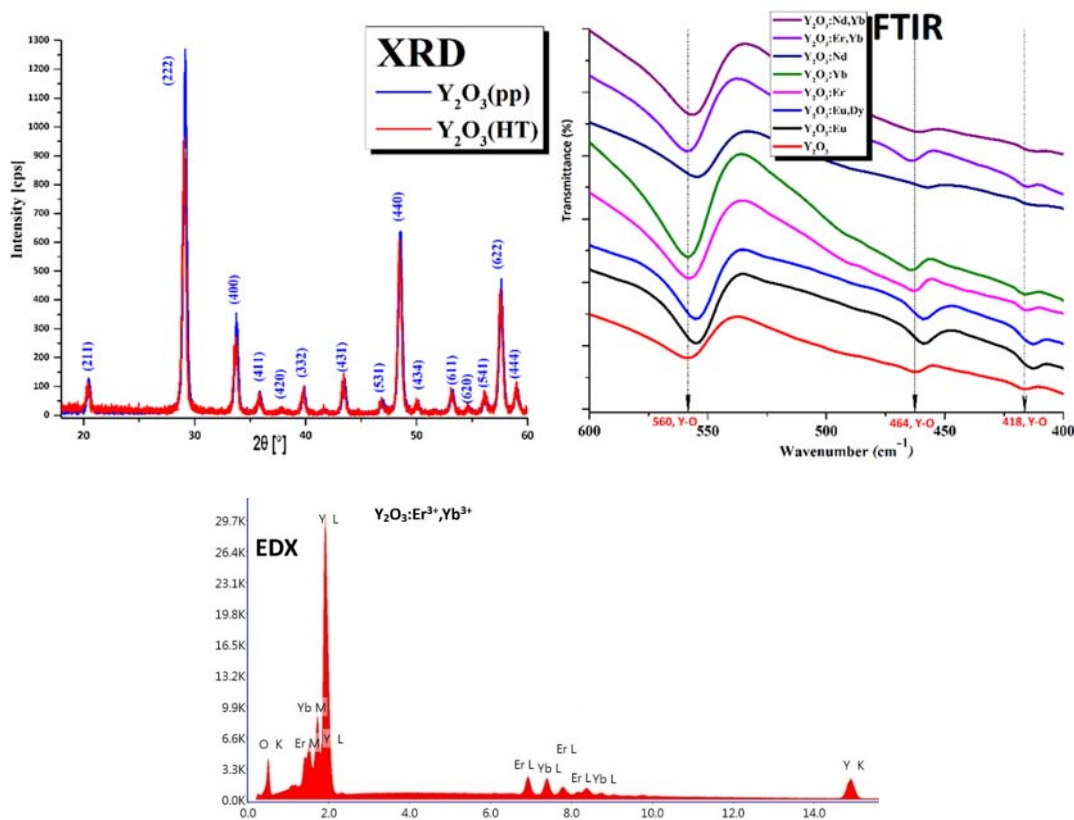
„Sinteza și caracterizarea de marcări fluorescenți pe bază de itriu”

În cadrul etapei 1 pentru implementarea proiectului BioYDetect, s-au desfășurat studii experimentale care presupun sinteza eco-friendly a nanoparticulelor de Y_2O_3 (oxid de itriu) nedopate și adaptarea proceselor pentru modificarea internă, prin dopare cu ioni ai metalelor tranziționale (Eu^{3+} , Dy^{3+} , Er^{3+} , Nd^{3+} , Yb^{3+}).

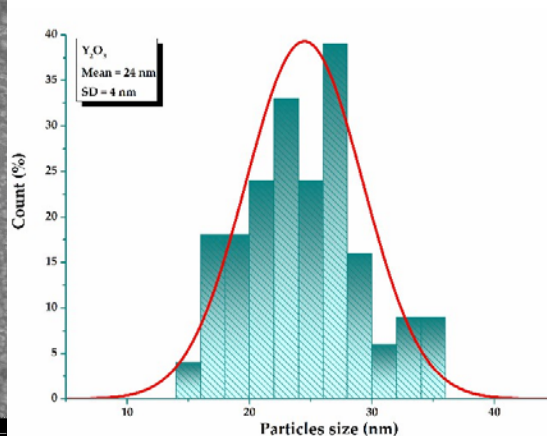
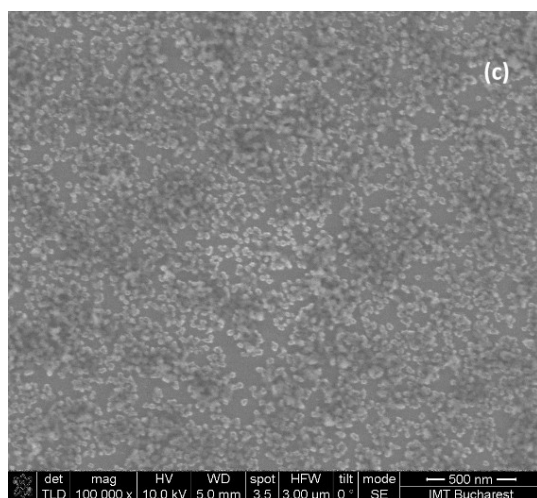
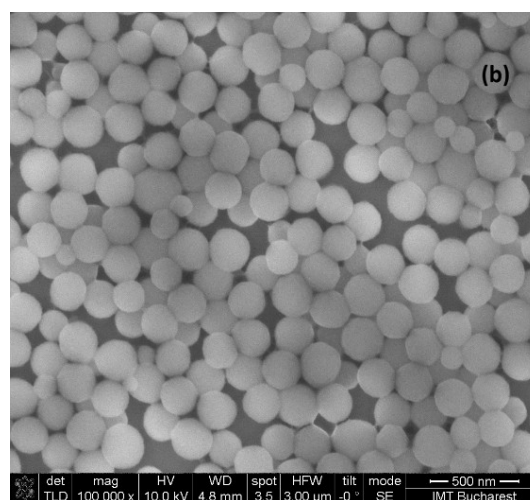
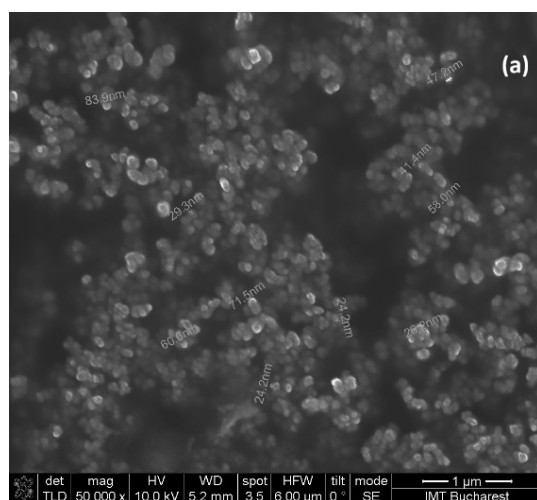
După etapele de pregătire și preparare a soluțiilor stoc s-a realizat: (i) sinteza în soluție a precursorului oxidic (i.1) prin metoda precipitării, cu creșterea rapidă a pH-ului și (i.2) prin metoda hidrotermală - cu creșterea lentă a pH-ului, pentru precipitarea cationilor din azotați cu uree, în prezență de extract de cătină și PEG; (ii) sinteza în fază solidă a oxidului în urma tratamentului termic la $600^\circ C$, timp de 3 ore, în prezență de glicerină.



Analiza structurală (XRD, FTIR, EDX) a particulelor obținute prin cele două metode, a demonstrat formarea de marcări anorganici cu grad ridicat de puritate și cristalinitate, evidențiat prin vârfuri caracteristice planurilor cristaline (222), (440) și (622) ale structurii cubice a Y_2O_3 . Prezența dopanților a fost pusă în evidență prin modificarea parametrilor de rețea ca urmare a inserției Re^{3+} prin substituția Y^{3+} , iar spectroscopia EDX a confirmat prezența dopanților la nivel atomic.



Pentru folosirea fosforilor pe bază de Y_2O_3 în imagistică, studiile sunt îndreptate către sinteza unor particule cu diametru mai mic de 200 nm, dar nu mai mic de 10 nm, pentru a evita problemele de toxicitate. Studiul SEM a confirmat capacitatea aplicativă, din punct de vedere morfologic a marcărilor fluorescenți pe bază de Y^{3+} obținuți prin precipitare (particule sferice, fără defecte cu un diametru mediu de 48 nm (a)), dar și prin metoda hidrotermală (particule sferice, în prezență de PEG, cu diametrul mediu de 167 nm (b)), iar adăugarea de cătină și creșterea concentrației de PEG la peste 40%, a condus la o scădere semnificativă a dimensiunii particulelor până la un diametru mediu de 24nm (c)). Doparea nu a influențat morfologia particulelor.



O problemă în dezvoltarea de marcări fluorescenți anorganic cu aplicativitate în imagistică, este reprezentată de capacitatea fosforilor de a fi excitați cu radiații nevătămătoare mediului biologic. Datele optice au confirmat capacitatea aplicativă a fosforilor dezvoltăți datorită posibilității de a absorbi lumina din domeniul vizibil ($\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$, $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+},\text{Dy}^{3+}$) sau NIR ($\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Nd}^{3+}$, $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Nd}^{3+},\text{Yb}^{3+}$, $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Er}^{3+}$ și $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Er}^{3+},\text{Yb}^{3+}$), și să o reemită ca energie vizibilă, permițând astfel radiațiilor inofensive să pătrundă în țesuturile vii, fără a provoca daunele cauzate de lumina de mare intensitate. Codoparea a condus la o îmbunătățire a intensității de emisie.

