Synteza nowych materiałów hybrydowych o właściwościach luminescencyjnych

Dmytro Vlasyuk [1], Renata Łyszczek [1], Beata Podkościelna [2]

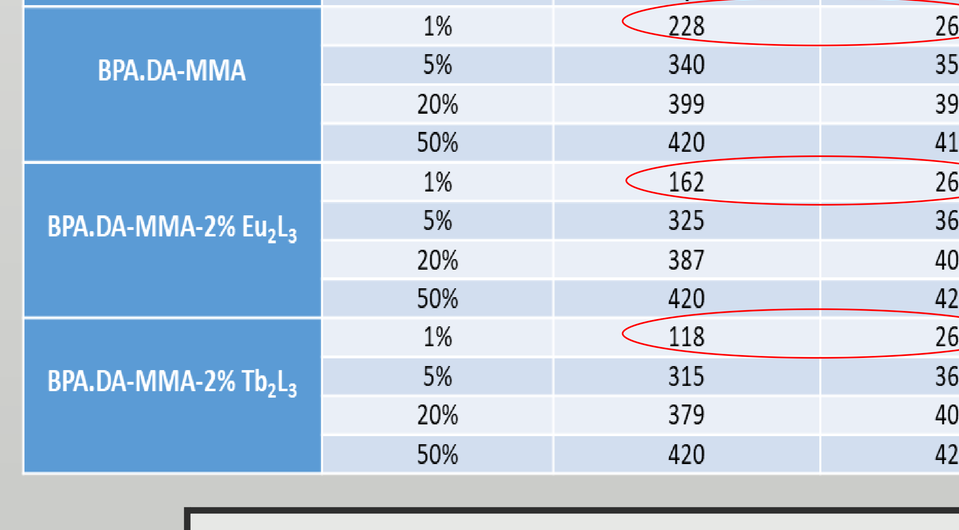
[1] UMCS, Katedra Chemii Ogólnej, Koordynacyjnej i Krystalografii, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin.
[2]UMCS, Katedra Chemii Polimerów, Gliniana 33/51 20-031 Lublin.
E-mail: dmytro.vlasyuk97@gmail.com

WSTĘP

W ostatnich latach wiele grup badawczych skupia się nad opracowaniem nowych materiałów hybrydowych o unikalnych właściwościach fizykochemicznych. Szczególnym zainteresowaniem cieszą się materiały, które charakteryzują się efektywną fotoluminescencją, wysoką trwałością termiczną i wytrzymałością mechaniczną. Materiały hybrydowe stanowią połączenia nieorganicznych i organicznych związków chemicznych na poziomie nanometrycznym lub molekularnym [1]. Właściwości luminescencyjne tych materiałów uzyskuje się również dzięki domieszkowaniu matrycy organicznej kompleksami lantanowców.

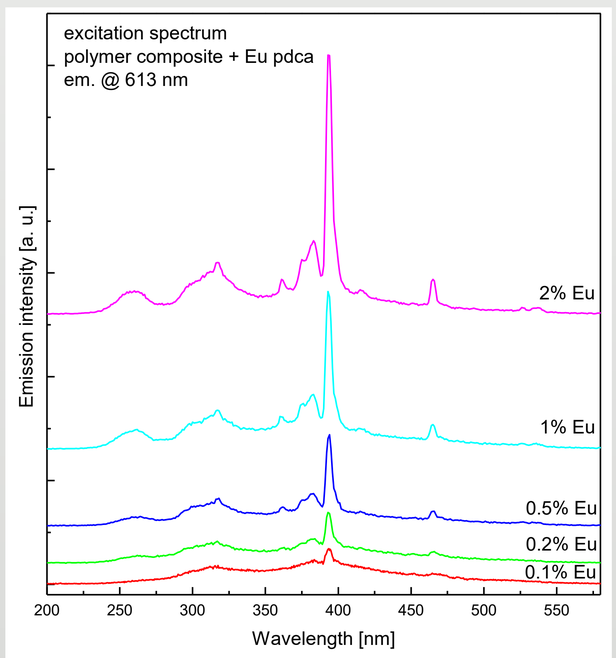
CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Celem pracy była synteza nowych materiałów hybrydowych na bazie bisfenolu A diakrylanu glicerolu i metakrylanu metylu z dodatkami kompleksów lantanowców (III) z kwasem 1H-pirazolo-3,5-dikarboksylowym. Monomery BPA.DA i MMA zmieszano w proporcjach 70%:30% i dodano 1% wag. fotoinicjatora (Irgacure®651), następnie mieszanina monomerów była domieszkowana kompleksem $Eu_2(Hpdca)_3$ w proporcjach 0,1%; 0,2 %; 0,5 %; 1% oraz 2% wag. W wyniku polimeryzacji UV otrzymano pięć kompozytów o różnych zawartościach dodatku tj. kompleksu europu(III). Otrzymane materiały zostały poddane badaniom metodami: analizy termicznej, spektroskopii luminescencyjnej oraz pomiarom mechanicznym (Rys. 1-7), (Tabela 1).

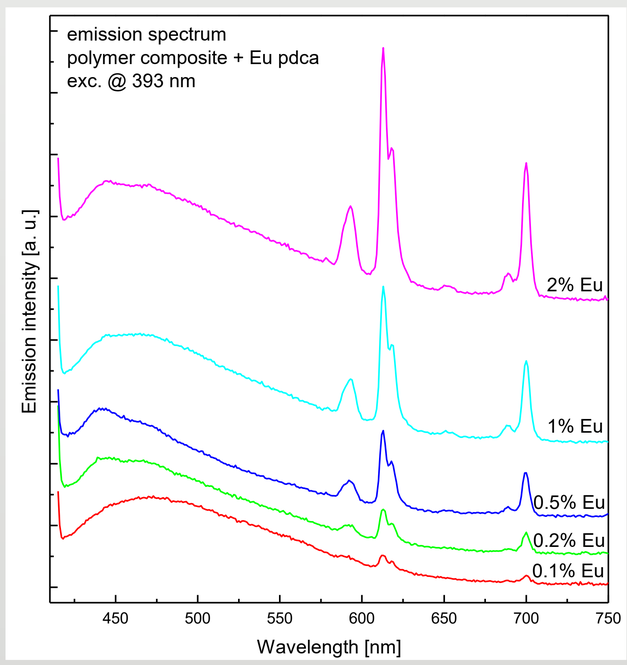


Rys.3. Proponowany schemat syntezy struktury kompozytowej materiału hybrydowego

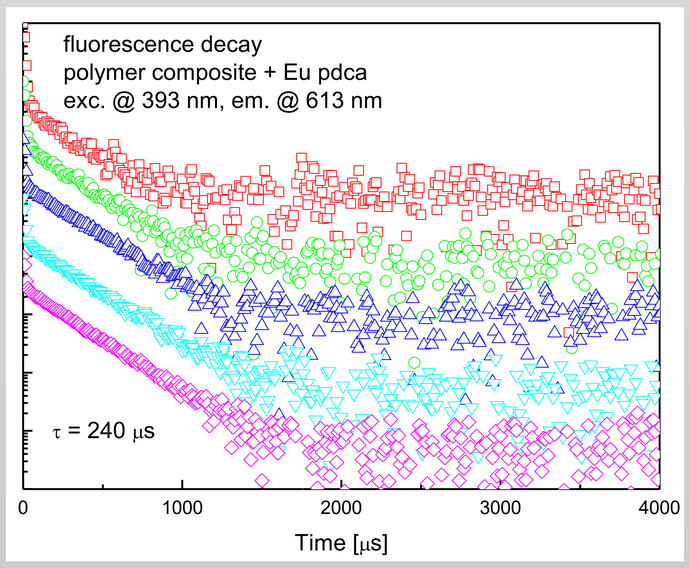
WYNIKI I WNIOSKI



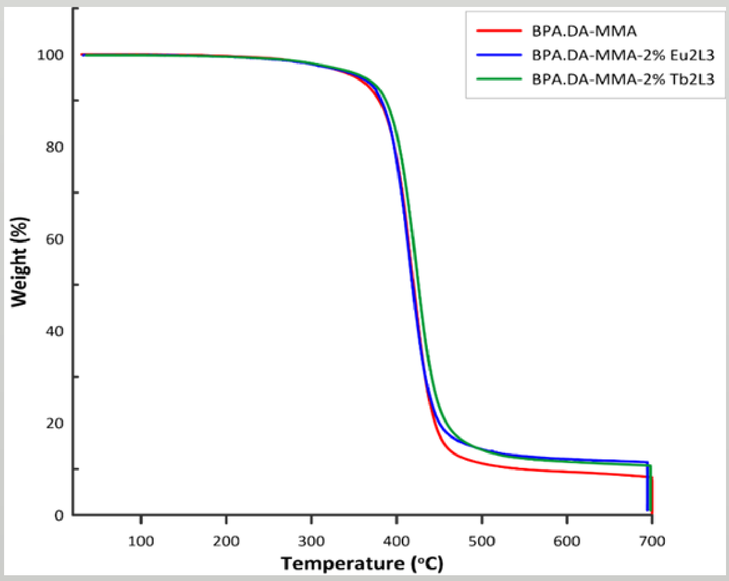
Rys. 1. Zestawienie charakterystyk wzbudzeniowych kompozytu polimerowego z Eu (III) (H3pdca) dla różnej zawartości kompleksów.



Rys. 2. Zestawienie charakterystyk emisyjnych kompozytu polimerowego z Eu (III) (H3pdca) dla różnej zawartości kompleksów.



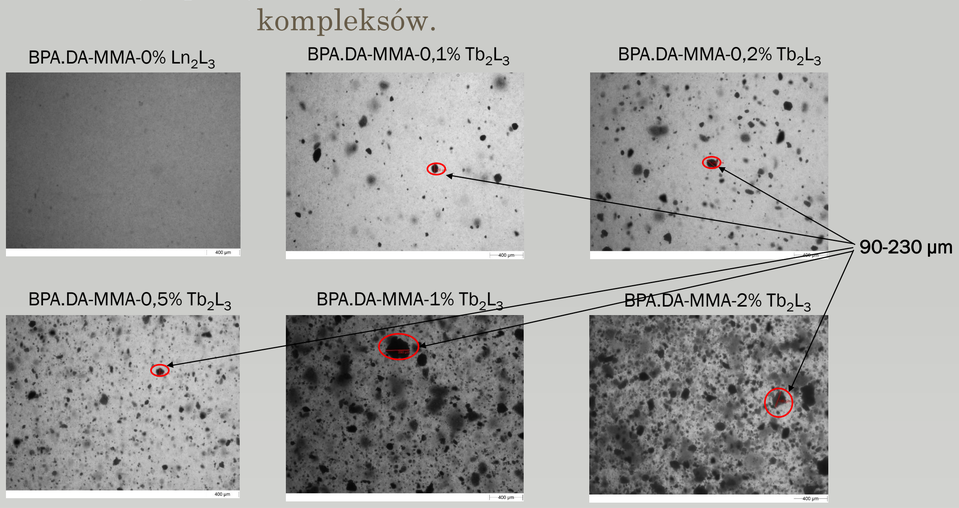
Rys. 4. Zestawienie dynamiki fluorescencji kompozytu polimerowego z Eu (III) (H3pdca) dla różnej zawartości kompleksów.



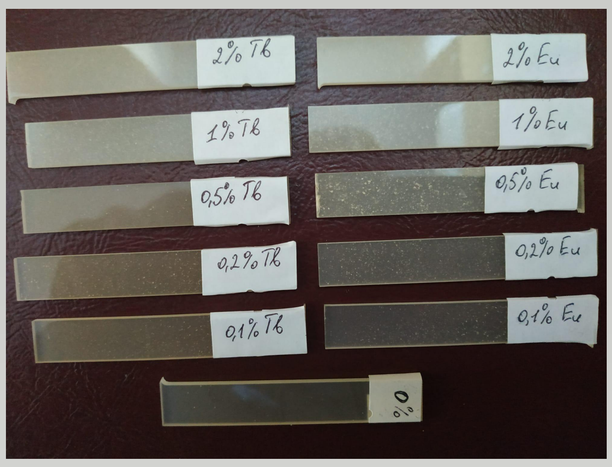
Rys. 5. Analiza termiczna TG w atmosferze azotu

Tabela 1. Porównanie ubytku masowego materiałów hybrydowych pomiędzy rozkładem w atmosferze powietrza i azotu

		TG in air	TG in nitrogen
Compounds	Mass Loss (%)	Temperature (°C) M/K	Temperature (°C)
BPA.DA-MMA	1%	228	261
	5%	340	352
	20%	399	397
	50%	420	419
BPA.DA-MMA-2% Eu_2L_3	1%	162	264
	5%	325	361
	20%	387	400
	50%	420	421
BPA.DA-MMA-2% Tb_2L_3	1%	118	267
	5%	315	361
	20%	379	401
	50%	420	424



Rys. 6. Zdjęcie powierzchni materiałów hybrydowych wykonanych pod mikroskopem optyczynym Morphologi G3



Rys. 7. Zdjęcie materiałów hybrydowych z różnym (%) dodatkiem kompleksów.

Na podstawie wyników analizy termograwimetrycznej przeprowadzonej w atmosferze azotu stwierdzono, że dodatek kompleksu europu(III) nieznacznie wpłynął na stabilność termiczną materiałów hybrydowych, natomiast analiza termiczna w atmosferze powietrza pokazuję że materiały hybrydowe z dodatkiem kompleksu posiadają mniejszą termiczną stabilność. Wyniki badań luminescencyjnych wykazały, że wraz ze wzrostem zawartości jonów aktywnych wzrasta natężenie emisji promieniowania oraz zmienia się stosunek natężenia emisji pochodzącej od europu(III) względem emisji ligandów/polimeru. Dla wszystkich stężeń jonów Eu(III), dynamika fluorescencji wygląda podobnie.

Literatura:

[1] R. Łyszczek, M. Gil, H. Głuchowska, B. Podkościelna, A. Lipke, P. Mergo, European Polymer Jouarnal, 106 (2018) 318-328.