

Prawie pół wieku peregrynacji po ziemiach rzadkich

Stefan Lis

Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

Wiedza naukowa to efekt podejmowanych przez nas działań w wymiarze zarówno indywidualnym, jak i zespołowym. Oznacza to, że relacje międzyludzkie są jednym z kluczowych elementów uprawiania nauki. W procesie badawczym istotne są metody, materiały, nowoczesne laboratoria i instrumenty. Szczególną jednak rolę odgrywa fundamentalny dyskurs oraz wymiana poglądów i podejmowanie nowych tematów we współpracy z wybitnymi osobowościami w kraju i zagranicą, pozwalające na aplikowanie nowych metod oraz dogłębne rozumienie potencjału ziem rzadkich we współczesnej nauce i innowacyjnych technologiach. Takie działania umożliwiały mi inicjowanie nowych obszarów badawczych i skuteczną ich realizację we wspólnych pracach poszerzających nasze horyzonty poznawcze.

Rozpoczęte przeze mnie prawie 50 lat temu badania nad związkami ziem rzadkich, będącymi ważną i interesującą grupą związków w aspekcie zarówno badań podstawowych jak również ich potencjału aplikacyjnego. Pierwsza część wykładu dotyczy syntezy, procesów kompleksowania oraz analizy strukturalnej oraz charakterystyki spektroskopowej (luminescencja, luminescencja sensybilizowana, chemiluminescencja, procesy przenoszenia energii) kompleksów jonów lantanowców (Ln) z różnymi grupami ligandów organicznych i nieorganicznych [1,2].

Znaczną część wykładu poświęcam wybranym nanomateriałom opartym o nieorganiczne matryce (np.: fluorki, borany, fosforany, wanadany, etc.), które domieszkowane luminescencyjnymi jonami Ln^{3+} , charakteryzują się efektywną emisją i wysoką stabilnością fotofizyczną. Otrzymane na ich bazie nanoluminofory, NL, i nanoluminofory upkonwertujące, UCNL, o wysokiej krystaliczności i czystości fazowej oraz małej wielkości nieaglomerowanych cząstek scharakteryzowano dogłębnie strukturalnie i spektroskopowo [3]. Zsyntetyzowane, w intencjonalnie zaprojektowanych warunkach, domieszkowane jonami $\text{Ln}^{3+}/(\text{Ln}^{2+})$ nanomateriały NL i/lub UCNL oraz ich sfunkcjonalizowane powierzchniowo układy (rdzeń-powłoka, luminescencyjno-magnetyczne, etc.) wykazały ogromny potencjał aplikacyjny, m.in. jako innowacyjne, bezkontaktowe czujniki optyczne ciśnienia i/lub temperatury (nanomanometria i nanotermometria) w szerokim zakresie ciśnienia/temperatury [4,5]. Sfunkcjonalizowane pożądanymi ligandami organicznymi NL i UCNL umożliwiające tworzenie wielofunkcyjnych nanomateriałów, wykazujących jednocześnie efektywną wielobarwną emisję i wysoką biokompatybilność, skutecznie użyto jako wielofunkcyjne modyfikatory luminescencyjne i/lub magnetyczne wbudowane do włókien celulozowych lub papieru, potwierdziły skuteczność ochrony dokumentów (odzieży) przed fałszowaniem [6]. NL są też ważnymi związkami do badań biomedycznych i do celów analitycznych [7]. Wysoce czułe i selektywne metody fluorescencyjne, oparte o transfer energii od analitu do jonu Ln^{3+} (Tb lub Eu) nanocząstki np.: $\text{CaF}_2:\text{Tb}^{3+}$ pokryte powłoką ligandów organicznych, mogą służyć do oznaczania form specjacyjnych metali (np. Cu^{2+} , Al^{3+}) w próbkach wody [8].

1. S. Lis, J. Alloys Compd. 2002, 341, 45.
2. A. M. Klonkowski, S. Lis, M. Pietraszkiewicz, Z. Hnatejko, M. Elbanowski, Chem. Mat. 2003, 15, 656.
3. T. Grzyb, S. Lis, Inorg. Chem. 2011, 50, 8112.
4. M. Runowski, A. Shyichuk, A. Tyminski, T. Grzyb, V. Lavín, S. Lis, ACS Appl. Mater. Interfaces, 2018, 10, 17269.
5. T. Zheng, M. Sójka, M. Runowski, P. Woźny, S. Lis, E. Zych, Advanced Optical Materials 2021, 9, 2101507.
6. M. Skwirczyńska, N. Stopikowska, P. Kulpiński, M. Klonowska, S. Lis, M. Runowski, Nanomaterials 2021, 12, 1926.
7. D. Kwiatek, L. Mrówczyńska, N. Stopikowska, M. Runowski, A. Lesicki, S. Lis, ChemMedChem 2020, 15, 1400.
8. V. N. K. B. Adusumalli, P. Woźny, S. Lis, Y. I. Park, ACS Appl. Nano Mater. 2024, 7, 15), 17678-17687

