

*Struktura matrycy a właściwości luminescencyjne tlenoazotkowych luminoforów proszkowych*

Głównym celem przedstawionych badań było określenie czynników kontrolujących krystalizację luminoforów tlenoazotkowych, wpływających również na właściwości optyczne. Przedmiotem badania był zielony proszkowy luminofor  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ . Wprowadzono szereg modyfikacji stosunku O/N lub metody/ parametrów syntezy. Wpływ stosunku tlenu do azotu zbadano przez porównanie materiałów o różnej proporcji proszków wyjściowych  $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{SiO}_2$ . Następnie luminofory otrzymane metodą syntezy w fazie stałej porównano do materiałów otrzymanych metodą syntezy pod ciśnieniem. Kolejnym pomysłem było wprowadzenie topnika ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{SrF}_2$ ) zwiększając tym samym dyfuzyjny transport cząstek. Badania struktury i morfologii obejmowały analizę XRD, SEM, XANES, EXFS, PSD. Właściwości optyczne oceniono w oparciu o analizę m.in. widm absorpcji, wzbudzenia i emisji, eQE, wygaszania temperaturowego i czasów życia fluorescencji.

Przeprowadzone badania wykazały, że synteza w fazie stałej prowadzona dla związku  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ , poza zaletami, jakimi są prostota i możliwość stosowania w przemyśle, jest wrażliwa na ciśnienie cząstkowe lotnych produktów reakcji. Jednocześnie optymalizacja stosunku O/N połączona ze stosowaniem topników jest użytecznym narzędziem kontroli struktury i właściwości optycznych materiałów tlenoazotkowych. Jednym z najważniejszych odkryć tej pracy jest udowodnienie, że obecność dodatkowej fazy  $\text{Sr}_3\text{Si}_6\text{N}_4\text{O}_9$ , obok pożądanej  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2$ , prowadzi do polepszenia właściwości optycznych, zaprzeczając wcześniejszym doniesieniom o konieczności wytworzenia materiału monofazowego. Twierdzenie to może stać się początkiem dyskusji na temat możliwości optycznych luminoforu  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ .

*Oxynitride phosphor powders: crystal structure/ photoluminescence properties relationship*

Main aim of this research was to determine factors controlling crystallization of oxynitride phosphor, influencing also optical properties. Object of the study was green  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$  oxynitride phosphor powder. Several modifications of O/N ratio or synthesis method/ parameters have been applied. Effect of O/N ratio was examined by comparison of materials characterized by different  $\text{Si}_3\text{N}_4:\text{SiO}_2$  ratio. Next, phosphors obtained via solid state reaction method were compared to materials obtained by gas pressure synthesis. Another task was introduction of reactive agent ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{SrF}_2$ ) in order to enhance mass transport diffusion. Conducted structural and morphological studies included XRD, SEM, XANES, EXFS and PSD analysis. Optical properties were evaluated i.a. basing on absorption, emission and excitation lines, eQE, thermal quenching and decay times.

Presented studies clearly prove, that solid state reaction of  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$  is vulnerable for partial pressure of gaseous products of chemical reactions. However, optimization of O/N ratio combined with proper reactive agents usage is powerful tool to control structure and optical properties of oxynitrides. One of the most important discoveries is that presence of  $\text{Sr}_3\text{Si}_6\text{N}_4\text{O}_9$  phase next to  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2$  enhances optical properties, contradicting previous statements on single phase material necessity. This statement could start further discussion on  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$  possibilities.