

Chalkogenidová skla dotovaná prvky vzácných zemin

Michal Mach^a, Jana Marečková^a, Božena Frumarová^b

^a Střední průmyslová škola chemická Pardubice, Poděbradská 94, 530 09 Pardubice,

^b Společná laboratoř chemie pevných látek, Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Studentská 573, 532 10 Pardubice

V projektu jsme se zabývali přípravou a studiem vlastností chalkogenidových skel dotovaných ionty vzácných zemin. Cílem práce bylo připravit skla s dobrými luminiscenčními vlastnostmi, zejména s emisí v infračervené oblasti spektra, vhodná pro řadu optických aplikací.

Chalkogenidová skla jsou polovodiče s velkým aplikačním potenciálem zejména v elektronice, optice (lasery, čočky, optická vlákna pro infračervenou oblast) a fotovoltaice (součást fotovoltaických článků).

Ve vysoké čistotě (99,999%) byla přímou syntézou z prvků připravena skla o složení $80(\text{GeS}_2) 20(\text{Sb}_2\text{S}_3): \text{Sm}$ a $80(\text{GeS}_2) 20(\text{Ga}_2\text{S}_3): \text{Sm}$. Elektrony Sm stejně jako jiných prvků vzácných zemin mohou být vhodným zářením excitovány na vyšší elektronové hladiny, ze které se postupně vracejí zpět. Během tohoto procesu je jejich energie vyzářena. V práci byla studována jejich optická propustnost, luminiscence, struktura (pomocí Ramanovy spektroskopie) a jejich termické vlastnosti.

Bylo zjištěno, že struktura skel obsahujících Ga je tvořena zejména GeS_4 a GaS_4 tetraedry, zatímco skla s Sb obsahují jako základní strukturální jednotky GeS_4 tetraedry a SbS_3 pyramidy. Hodnota teploty skelné transformace je pro skla s obsahem Ga ($T_g = 441^\circ\text{C}$) vyšší než ve sklech obsahujících Sb ($T_g = 345^\circ\text{C}$). Ve spektrech optické propustnosti lze pozorovat úzké absorpční pásy (870, 950, 1090, 1245, 1400, 1510 a 1575 nm), které přísluší vnitřním elektronovým přechodům v iontech Sm^{3+} . Relativně intenzivní luminiscenci v oblasti 1130, 1270 a 1490 nm mají zejména skla s obsahem Ga.

Ze získaných výsledků je patrné, že skla obsahující Ga jsou lepšími kandidáty pro přípravu tenkých amorfních vrstev s vysokou luminiscencí v blízké infračervené oblasti spektra.