

104-118

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE MOLIBDATO DE ESTRÔNCIO (SRMOO₄) PURO E DOPADO COM ÍONS DE NEODÍMIO (ND³⁺) PELO MÉTODO HIDROTÉRMICO CONVENCIONAL

Sousa, P.B.(1); Sousa, P.A.A.(1); Sousa, H.R.(1); Nascimento, V.A.(1); Santos Junior, L.S.(1); Matos, J.M.E.(1); Santos, M.R.M.C.(1);
Universidade Federal do Piauí(1); Universidade Federal do Piau(2); Universidade Federal do Piau(3);
Universidade Federal do Piau(4); Universidade Federal do Piauí(5); Universidade Federal do Piau(6);
Universidade Federal do Piauí(7);

Molibdatos metálicos de fórmula geral AMoO₄ (A = Na, Ba, Sr e Ba) possuem amplas possibilidades de aplicações, como em dispositivos óptico-eletrônicos, filtros ópticos, fotocatalisadores, materiais luminescentes, lasers Raman, dentre outros. As propriedades de emissões fotoluminescentes destes molibdatos dependem de alguns fatores, como tamanho e forma das partículas, contudo podem ainda serem influenciadas pela dopagem com cátions trivalentes, geralmente de elementos de terras-raras (lantanídeos), na qual estes cátions substituem percentualmente o metal bivalente. Dentre os molibdatos, os de metais alcalinos terrosos, como molibdato de estrôncio (SrMoO₄), vêm sendo os mais investigados a respeito dos efeitos de dopagem utilizando lantanídeos (Ce, Nd, Pr, Eu). Uma vez que estes molibdatos possuem forte emissão azul, esta pode ser utilizada para excitação dos cátions utilizados na dopagem, proporcionando assim possibilidades de emissões fotoluminescentes em uma ampla faixa de comprimento de onda. Outra vantagem das pesquisas desenvolvidas com molibdatos estão relacionadas a alta estabilidade química e mecânica destes materiais, fatores essenciais para que o processo de dopagem seja satisfatório, proporcionando propriedades e aplicações variadas. Dentre os cátions dopantes utilizados como substitutos do Sr²⁺ na rede cristalina, está o cátion de neodímio (Nd³⁺), um lantanídeo com transições de alta eficiência quântica e emissão de luz em aproximadamente 1060 nm. São vários os métodos de síntese utilizados, contudo o método hidrotérmico é um dos mais difundidos devido a sua simplicidade e ampla eficácia na formação de diferentes tipos de molibdatos, permitindo ainda maior homogeneidade do sistema, morfologia controlada e pureza da reação. Deste modo, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de sintetizar SrMoO₄ puro e dopado com cátions de neodímio nas concentrações de 1, 2 e 3 mol% utilizando o método hidrotérmico convencional. As estruturas cristalinas e as morfologias dos produtos da síntese foram determinadas por Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), Difração de Raio-X (DRX), Espectroscopia Raman e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Através da caracterização por FTIR, foram encontradas bandas de absorção em torno de 810 e de 400 cm⁻¹ atribuídas, respectivamente, às vibrações de estiramento assimétrico e modos de flexão simétricos de ligações Mo-O. As bandas localizadas em torno de 3410 cm⁻¹ foram associadas aos modos de estiramento O-H e em 1633 e 1440 cm⁻¹, aos modos de flexão das ligações H-O-H das moléculas de água absorvidas da atmosfera ambiente. O espectro de DRX referente ao SrMoO₄ sintetizado sem adição de dopante apresentou concordância com o difratograma do SrMoO₄ de ICCD n°: 08-0482 que possui estrutura tetragonal do tipo scheelita e grupo espacial I41/a, onde nesta estrutura cada átomo de molibdênio (Mo) é coordenado a quatro átomos de oxigênio (O) equivalentes formando o cluster [MoO₄] de configuração tetraédrica e o metal bivalente é coordenado a oito átomos de O formando o cluster [SrO₈]. Tal resultado sugere que houve efetivamente a formação de SrMoO₄ de estrutura scheelita. Os difratogramas referentes aos SrMoO₄ sintetizados com adição de dopante apresentaram inteira concordância com o difratograma do SrMoO₄ puro, indicando que a quantidade de dopante adicionado não alterou a estrutura cristalina da rede do molibdato. O espectro Raman do SrMoO₄ puro apresentou 13 modos vibracionais característicos: 7 modos internos atribuídos ao grupo [MoO₄] localizados em 886, 844,5, 795, 381,5, 366,5 e 327,5 cm⁻¹ e 6 modos externos atribuídos ao grupo [SrO₈] localizados em 230,5; 180,5; 161, 137, 111,5 e 95,5 cm⁻¹. Além destes, nos espectros dos SrMoO₄ dopados foram detectados 4 modos vibracionais adicionais localizados em 669,5; 612, 493 e 299 cm⁻¹. Também foi observado um alargamento dos picos devido ao efeito da dopagem com o cátion de Nd que causou uma desorganização da rede cristalina do molibdato. Os resultados do MEV revelaram que algumas partículas apresentaram uma morfologia do tipo halter, com cerca de 10 micrômetros de comprimento e 3 micrômetros de largura e outras uma morfologia do tipo flor, cujas “pétalas” apresentaram formas semelhantes a um halter, sugerindo que para a formação destes tenha ocorrido primeiramente um fenômeno de “separação de pétalas”. Os SrMoO₄ dopados apresentaram morfologia do tipo fuso com cerca de 2 micrômetros de comprimento e 0,5 micrômetros de largura. Diante disto, concluiu-se que foram sintetizados SrMoO₄ puro e dopados com cátions de Nd com estrutura scheelita, apresentando morfologias do tipo flor-halter e fuso, onde a dopagem ocorreu de forma significativa, uma vez que não foi observada alteração estrutural da rede cristalina, apesar de ter ocorrido alteração da morfologia.