

Estudo das propriedades fotoluminescentes do $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$ obtido pelo método Sol-Gel

Otávio P. Bezzan*¹ (IC), Lucas C.V. Rodrigues² (PQ), José M. Carvalho¹ (PG), Maria C.F.C. Felinto³ (PQ), Jorma Hölsä², Hermi F. Brito¹ (PQ),

¹Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, USP, Av. Lineu Prestes, 748, São Paulo-SP, Brasil.

²Departamento de Química, Universidade de Turku, FI-20014 Turku, Finlândia.

³CQMA, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Av. Lineu Prestes, 2242, São Paulo-SP, Brasil.

*otavio.bezzan@usp.br

Palavras Chave: $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$, Sol-Gel, Persistência, fotoluminescência.

Introdução

A química do processo Sol-Gel é baseada na hidrólise e condensação de precursores em solução. Entre as vantagens do processo Sol-Gel estão a possibilidade do processamento de soluções de diferentes íons (Cd^{2+} , Al^{3+} , Si^{4+} e Zr^{IV}), obtenção de materiais mais homogêneos e com estequiometria bem definida. De uma maneira simplificada, a fotoluminescência desses materiais pode ser descrita como: o íon ativador absorve a energia de irradiação e emite radiação luminosa de menor energia¹. Nesse trabalho serão apresentados os resultados obtidos do CdSiO_3 dopados com 1% de Tb preparados pelo método Sol-Gel¹.

Resultados e Discussão

Os materiais de $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$ foram obtidos a partir do método sol-gel convencional, utilizando os precursores $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ e $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3$ controlando o pH do meio para diferentes constantes de hidrólise. Os materiais recém-preparados foram calcinados e caracterizados pelas técnicas: Difração de raios-X (DRX), termogravimetria (TGA), espectroscopia no infravermelho (FTIR) e espectroscopia de emissão e excitação (FL).

A partir dos difratogramas de raios X de $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$ é possível observar que a estrutura cristaliza em torno de 750 °C (Fig. 1). O controle do pH na obtenção dos materiais gerou variação na cristalinidade dos materiais finais, com maior estruturação para pH: 2. Ademais, análise preliminar mostrou um aumento da cristalinidade dos fósforos

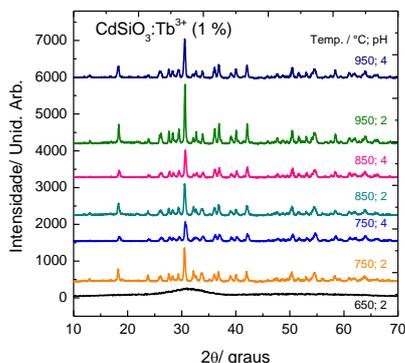


Fig. 1. DRX do $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$ registrados em diferentes temperaturas e pH's.

36ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

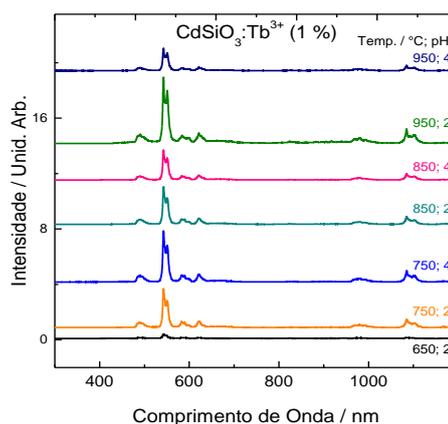


Fig. 2. Espectros de emissão dos materiais $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$ registrados em diferentes temperaturas e pH's.

com o aumento da temperatura de calcinação. Os espectros de emissão dos materiais $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$ apresentam as transições intraconfiguracionais 4f-4f do íon Tb^{3+} , gerando bandas finas (Fig. 2), com maior contribuição centrada em 545 nm ($^5\text{D}_4 \rightarrow ^7\text{F}_5$). Os fósforos obtidos em diferentes temperaturas com pH: 2 apresentaram maior intensidade de emissão e maior cristalinidade dos compostos, como apresentados nos dados de raios X (Fig. 1). Os materiais $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$ também apresentaram o fenômeno de luminescência persistente² para calcinações acima de 750 °C.

Conclusões

O controle de pH possibilita a obtenção de materiais $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$ mais estruturados. Foi observado que quanto maior a cristalinidade do material possibilita maiores intensidades de fotoluminescência.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, CAPES e LNLS.

¹ Blasse, G.; Grabmaier, B.C. *Luminescent Materials*. Heidelberg, Alemanha, Springer, 1994, 232 p.

² Rodrigues, L.C.V.; Brito, H.F.; Hölsä, J.; Stefani, R.; Felinto, M.C.F.C.; Lastusaari, M.; Malkamäki, M.; Nunes, L.A.O. Discovery of the persistent luminescence mechanism of $\text{CdSiO}_3:\text{Tb}^{3+}$. *J. Phys. Chem. C*, **116**, 11232-11240 (2012).