

Sistema para realização de medidas de luminescência com excitação por raios X (*X-ray excited optical luminescence - XEOL*).

Marco A. Cebim* (PQ), Higor H. de S. Oliveira (PG), Maíke de O. Krauser (PG), Alison A. da Silva (PG), João H. S. Romero (IC), Nilso Barelli (PQ), Marian R. Davolos (PQ).

*mcebim@iq.unesp.br

UNESP - Instituto de Química - Departamento de Química Geral e Inorgânica - Laboratório de Materiais Luminescentes
Rua Francisco Degni, s/n, Bairro Quitandinha, CEP 14800-900, Araraquara - SP.

Palavras Chave: Instrumentação, Cintiladores, Luminescência, XEOL.

Introdução

Medidas de luminescência com excitação por raios X são importantes para o desenvolvimento de dispositivos com aplicação em tecnologia de imagem médica, dosimetria de radiações ionizantes, segurança e inspeção, que vão desde indústrias a aeroportos¹. Materiais que absorvem radiações ionizantes e tem a capacidade de convertê-las em luz UV e/ou visível são chamados de cintiladores. Uma vez que o material apresente esta propriedade, torna-se candidato em potencial para a aplicação em dispositivos. Nos últimos anos, o interesse no desenvolvimento de cintiladores de alto desempenho e a determinação da relação da estrutura de materiais nanoparticulados com a cintilação tem crescido constantemente². Com isso, a demanda pela caracterização das propriedades luminescentes com excitação por raios X segue os mesmos caminhos, exigindo medidas espectrais em materiais com as mais diferentes conformações. Assim, o objetivo desse trabalho é apresentar um sistema versátil para a detecção da luminescência com excitação por raios X de óxidos inorgânicos, complexos e compostos em diferentes conformações. Para tal, foi adotada a premissa de se manter a precisão da resposta espectral da amostra, independentemente de sua natureza, frente à excitação por raios X, preservando os aspectos de segurança de medidas convencionais de fotoluminescência. Além disso, busca-se divulgar e explorar os recursos do sistema montado para a realização de medidas de luminescência com excitação por raios X (XEOL).

Resultados e Discussão

O sistema foi montado a partir de um difratômetro de raios X Rigaku (com anodo de cobre estático) ao qual foi acoplado um suporte para o porta-amostras, manufaturado em alumínio anodizado (Microtube). As medidas requerem pouca quantidade de amostra, em torno de 250 mg para pós, e filmes com área de 0,20 cm². O sistema de excitação é isolado da detecção, sendo o sinal de cintilação obtido no modo *front-face* (22,5°) através de fibra óptica por um espectrômetro Shamrock 303 Andor Tech. munido de câmera *CCD-array* Andor Tech., que permite a aquisição simultânea de um determinado intervalo de comprimentos de onda. O

intervalo (que varia de 150-900 nm) e a resolução podem ser ajustados escolhendo uma das três redes de difração do espectrofotômetro (**Tabela 1**).

Tabela 1. Redes de difração disponíveis para medidas de XEOL.

Rede	Intervalo / nm	Resolução / nm
1	590	0,30
2	140	0,07
3	15	< 0,01

Os parâmetros de excitação e detecção que podem ser controlados na realização das medidas de XEOL são apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2. Parâmetros de excitação e detecção controlados nas medidas de XEOL.

Excitação		Detecção	
Energia/keV	Potência/W	Aquisição/s	Fenda/μm
1 - 12	100 - 700	10 ⁻⁵ - 3600	10 - 500

O controle adequado desses parâmetros permite a realização de medidas com alta resolução e sensibilidade. Além disso, o sistema de detecção por fibra óptica e leitura em câmera *CCD-array* é extremamente versátil e pode ser facilmente adaptada para medidas de luminescência com excitação por outras fontes de energia.

Com o sistema montado, medidas de XEOL de cintiladores inorgânicos, tais como aluminato de gadolínio e tungstato de bário dopados com európio, têm sido realizadas com sucesso.

Conclusões

O sistema para medidas de XEOL apresentado é inovador e tem mostrado resultados bastante satisfatórios, com medidas em modo *front face* e resolução de até 0,01 nm. Tais medidas possibilitam melhor entendimento do mecanismo de cintilação e permitem o estudo de parâmetros de eficiência e espectroscópicos de materiais cintiladores³.

Agradecimentos

Os autores agradecem à **FAPESP** e **CNPq** pelo apoio financeiro.

¹ Peurrung, A. *Mater. Today*. **2008**, 11, 50.

² Shmurak, S. Z. et al. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A*. **2005**, 537, 149.

³ Hu, Y. F. et al. *Rev. Sci. Instrum.* **2002**, 73, 1379.