



XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil



Caracterização óptica de novos materiais fotossensíveis.

Karoline F. Tornisiello*, Luís Fernando de Avila.

Resumo

No presente trabalho, foram utilizadas técnicas ópticas para investigar as propriedades fotoquímicas de materiais fotossensíveis quando expostos a comprimento de onda apropriado. Esses materiais são sintetizados na UNESP de Araraquara e na UNIFESP de São Paulo. O estudo consiste em utilizar técnicas espectrofotométricas para determinar as bandas de absorção dos materiais e utilizar fontes de luz com comprimento de onda nessa região de absorção para induzir mudanças físico-químicas que serão medidas em tempo real ou posteriormente. As alterações fotoinduzidas se manifestam através de variações índice de refração e/ou do coeficiente de absorção. A partir destas variações podemos determinar a constante cinética da reação (parâmetro de Dill) em função do comprimento de onda. O mapeamento dessas características fornecem informações úteis para determinar a aplicabilidade dos materiais.

Palavras-chave:

Constantes Ópticas, Materiais Fotossensíveis, Interação radiação matéria.

Introdução

Materiais fotossensíveis (MFs) são materiais que sofrem alterações físico químicas quando expostos à radiação de comprimento de onda apropriado. Um material fotossensível (MF) pode ser caracterizado pela sua espessura geométrica (d), pelo seu coeficiente de absorção (α) e pelo seu índice de refração (n). Quando ao menos um desses parâmetros varia sob a ação da luz, dizemos que o material é fotossensível.

Num material de absorção, a modulação ou a informação é gravada como uma variação da densidade óptica do MF. Consequentemente a amplitude da onda transmitida através deste material será modulada. As mudanças nas constantes ópticas podem ainda ser classificadas em reversíveis ou irreversíveis. A reversibilidade pode ocorrer espontaneamente, por exemplo, em cristais fotorrefrativos ou induzida por algum processamento posterior, como por exemplo, um tratamento térmico.

Para caracterizar um material fotossensível, do ponto de vista de aplicações, três parâmetros são importantes: a Sensibilidade, a Eficiência de Difração e a Resolução Espacial. A Sensibilidade diz respeito à dose de energia (medida em mJ/cm^2) necessária para mudar as propriedades dos MFs. Quanto mais sensível for o MF, menor a dose de luz necessária para registrar uma informação. A variação das constantes ópticas de um MF é produzida em geral por fenômenos físico-químicos.

Resultados e Discussão

As medidas de transmitância foram realizadas no Espectrofotômetro do Laboratório Físico Químico da FT/UNICAMP. Os limites de sua faixa de operação vão desde 190 nm até 1100 nm. Este espectrofotômetro está ligado a um microcomputador que grava os dados dos espectros durante a medição, permitindo ao usuário armazenar os dados para posterior processamento. A partir do espectro de transmitância $T(\lambda)$ podemos obter o espectro de absorção $\alpha(\lambda)$ através da relação:

$$T(\lambda) = (1 - R_1)(1 - R_2)(1 - R_3)e^{-2\alpha(\lambda)d}$$

Onde $\alpha(\lambda)$ é o coeficiente de absorção do material em função do comprimento de onda, d é espessura do material e R_1 , R_2 e R_3 são respectivamente as refletâncias das interfaces ar-filme, filme-substrato e substrato-ar, para incidência normal. A partir da equação podemos escrever:

$$\alpha(\lambda) = \frac{1}{2d} \ln \left(\frac{(1 - R_1)(1 - R_2)(1 - R_3)}{T(\lambda)} \right)$$

A medida da variação do coeficiente de absorção para exposições homogêneas também pode ser obtida em tempo real, medindo-se diretamente a transmitância da própria luz que está expondo a amostra.

Se conhecermos a espessura d do filme podemos determinar o coeficiente de absorção em função do tempo de exposição, ou da dose se conhecermos a irradiância incidente.

Conclusões

O objetivo deste trabalho foi caracterizar materiais fotossensíveis utilizando fontes de luz de comprimento de onda apropriado.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq e PRP por apoiar e financiar este trabalho.

¹ Luis Fernando de Avila "Estudo de Materiais fotossensíveis Utilizando Exposições Holográficas", Tese de Doutorado, IFGW, UNINAMP, (2010).

² L. F. Avila, A. A. Freschi, and Lucila Cescato, "Holographic technique for measurement of the kinetic constant and optical modulation of photosensitive materials," Appl. Opt. 49, 3499-3505 (2010).