

Estudo da Cinética Química de Fotorresinas Expostas à Radiação Ultravioleta Utilizando a Técnica LDI – TOF MS

J.S. Martins*, L. A. Esteves*, F. Zappa*, W. S. Melo*, M. L. M. Rocco†, R. R. Pinho*¹, C. R. A. Lima*²

* Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, MG, Brasil.

† Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, RJ, Brasil.

Sinopse. As fotorresinas são empregadas na fabricação de micro dispositivos eletrônicos, mecânicos e eletromecânicos. No estudo da cinética química das fotorresinas têm sido utilizadas técnicas interferométricas para medir o parâmetro de Dill C, que está associado ao coeficiente de absorção óptica destes materiais. Este trabalho relata o uso de uma técnica não óptica, a de Dessorção e Ionização à Laser Acoplada à Espectrometria de Massa por Tempo de Voo de Alta Resolução (LDI-TOF MS), empregada pela primeira vez, para medir o parâmetro de Dill C de fotorresinas. Para a fotorresina positiva AZ-1518 o valor encontrado foi o fornecido na literatura.

Materiais fotossensíveis são materiais que sofrem alterações físico-químicas quando expostos à luz de comprimento de onda apropriado. A gama de aplicações para estes materiais é enorme, entre elas a fotolitografia, utilizada na fabricação de materiais ópticos tais como cristais fotônicos, guias de onda e componentes ópticos difrativos e também em micromecânica e em sistemas micro-eletromecânicos. Para avaliar o potencial de um material para uma dada aplicação é necessário entender os mecanismos fotossensíveis envolvidos no processo da interação com a radiação ultravioleta [1].

As fotorresinas positivas são materiais comercializados na forma líquida e depositados sobre substratos formando filmes que, após a exposição à luz de comprimento de onda apropriado, sofrem reações químicas que aumentam sua solubilidade em soluções alcalinas. Dessa forma, após a exposição de um padrão espacial luminoso, este padrão é convertido num relevo por meio de um processo de revelação, onde as regiões expostas serão removidas muito mais rapidamente que as regiões não expostas. [1]

As fotorresinas negativas são materiais que, após sofrerem exposição à luz UV, tornam-se insolúveis em determinadas soluções. Esta propriedade faz com que estes materiais sejam muito úteis como máscaras em dispositivos semicondutores. No entanto, seu uso ficou limitado na indústria de semicondutores por dificuldades de atingir padrões de alta resolução. Porém, estas dificuldades foram superadas com o aparecimento das fotorresinas quimicamente amplificadas. As fotorresinas amplificadas quimicamente são baseadas na adição de um sal "ônio" que se transforma num ácido forte por meio da fotólise. Este fotoácido catalisa a

polimerização que ocorre somente após um tratamento térmico [2].

Neste trabalho, utiliza-se a técnica de Ionização e Dessorção a Laser – LDI para estudar as mudanças estruturais e moleculares das fotorresinas positiva AZ-1518 e negativa SU-8 devido à exposição a uma radiação ultravioleta, e também a taxa em que estas alterações ocorrem, isto é, a cinética química dessas fotorresinas, que é definida pelo parâmetro Dill C. Os resultados mostram que a técnica de ionização e dessorção a laser é capaz de identificar as modificações moleculares nas fotorresinas como foi investigado pelo nosso grupo para a fotorresina positiva AZ-1518 [3].

Agradecimentos: FAPEMIG, CAPES, CNPq

Referências

- [1] L. F. Avila 2013 *Tese de Doutorado, Departamento de Física Universidade Estadual de Campinas*.
- [2] J. M. Shaw *et al* 1997 *IBM Journal of Research and Development*. **41** 81.
- [3] J.S. Martins, *et al* 2014 *European Polymer Journal* **59** 1.