

Preparação de nanopartículas de prata e controle estrutural por ablação a laser: efeito do meio nas propriedades de óptica não linear

Antonio Marcos de Brito Silva¹ (PG), Luis A. Gómez² (PG), Cid B. de Araújo² (PQ), André Galembeck^{3*} (PQ)

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência de Materiais, ²Departamento de Física, ³Departamento de Química Fundamental, CEP 50670-901, Recife – PE, andre@ufpe.br

Palavras Chave: nanopartículas, ablação a laser, óptica não-linear, prata.

Introdução

A preparação de nanopartículas metálicas em suspensão coloidal tem atraído interesse a suas propriedades ópticas [1], elétricas e catalíticas. No presente trabalho foram preparadas suspensões coloidais de nanopartículas de prata em solventes distintos com diferentes índices de refração.

As nanopartículas foram crescidas pela redução de íons prata induzida com borohidreto de sódio e estabilizadas com o poli(vinil-pirrolidona) (PVP), sendo subsequentemente aplicado às amostras pulsos de laser para promover foto-ablação com o objetivo de se obter um maior controle na forma e no tamanho das nanopartículas.

A motivação deste trabalho está relacionada com a possibilidade de se estudar mudanças nos parâmetros não lineares, respectivamente, índice de refração não linear (n_2) e absorção não linear (α_2) em dependência do índice de refração linear do meio hospedeiro utilizando-se a técnica ZScan [2] para este estudo.

Resultados e Discussão

Foram obtidas suspensões coloidais de nanopartículas de prata suspensas em metanol, água, acetona, etilenoglicol e glicerina. Observou-se um deslocamento considerável na posição de máxima absorção para as amostras em questão, este deslocamento está mostrado na figura 1.

Após a redução da prata e submissão ao processo de ablação, foram obtidas amostras com diâmetro médio de 5 a 6 nm dependendo do solvente. Esta variação é insuficiente para causar mudança na posição da absorção de plasmon das nanopartículas; a forma das nanopartículas foram é esférica para todas as amostras.

Desse modo, podemos atribuir a variação da absorção à variação do índice de refração linear da fase líquida

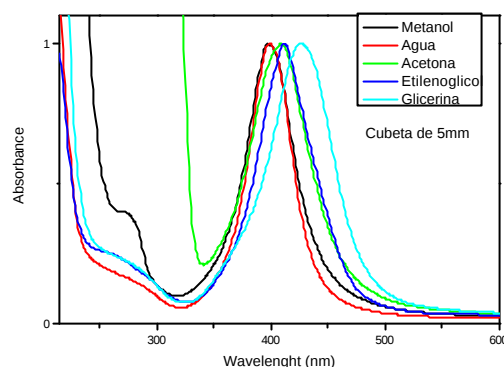


Figura 1. Deslocamento na curva de absorção de cinco amostras em diferentes meios.

As medidas de Z-Scan para as amostras em diferentes meios foi adquirida utilizando-se um laser de pico segundo Nd:YAG operando em 532 nm em uma taxa de repetição de 10 Hz apresentaram valores crescentes do índice de refração não linear e do coeficiente de absorção não linear.

Conclusões

Foi possível preparar nanopartículas de prata em diferentes meios mantendo-se a forma (esférica) o tamanho (~ 6 nm) e mesmo estabilizante (polivinil pirrolidone) tornando desta forma, factível a investigação de propriedades não lineares das nanopartículas de prata em função da variação do índice de refração do meio hospedeiro.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Rede de Nanociência e Nanotecnologia Molecular e Interfaces (RENAMI) e C. A. P. Leite imagens de Microscopia Eletrônica de Transmissão.

¹ M. A. Noginov, G. Zhu, M. Bahoura, J. Adegoke, and C. E. Small, OPTICS LETTERS. Vol. 31, No. 20 / October 15, 2006

² M. Sheik-Bahae, Ali A. Said, Tai-Huei Wei, David J. Hagan, E. W. Van Stryland, IEEE J. Quant. Electronics, Vol. 26, NO. 4, 1990