

Síntese de nanopartículas de CdSe para aplicação em células solares

Jilian N. Freitas*¹ (PG), João E. Benedetti¹ (PQ), Jonas Gruber² (PQ) e Ana Flávia Nogueira¹ (PQ).

* jfreitas@iqm.unicamp.br

¹Laboratório de Nanotecnologia e Energia Solar, LNES, Instituto de Química – UNICAMP, Campinas SP, CP 6154, CEP 13084-871; ²Instituto de Química – USP, São Paulo SP, CP 26077, CEP 05513-970.

Palavras Chave: CdSe, quantum dots, nanopartículas, célula solar, polifluoreno

Introdução

Quantum dots são nanopartículas semicondutoras esféricas que apresentam diâmetro igual ou menor que o raio de Bohr do éxciton. Nessas partículas, os éxcitons formados ficam aprisionados, já que o número de graus de liberdade é zero, daí surge o nome “quantum dot” (ponto quântico).¹ Neste trabalho apresentamos a síntese de quantum dots de CdSe para aplicação em células fotovoltaicas híbridas de heterojunção dispersa.

Resultados e Discussão

A síntese das nanopartículas de CdSe foi realizada de acordo com o procedimento de Peng *et al.*². Nesta síntese, CdO é dissolvido em ácido tetradecilfosfônico e óxido de trioctilfosfina. Essa mistura é aquecida até 300 °C e, a seguir, injeta-se uma solução de selênio em trioctilfosfina. O tempo de aquecimento a 250 °C após a injeção do Se determina o tamanho dos cristais. Assim, variou-se o tempo de aquecimento em: 2 min, 3 min, 10 min, 1 h e 6 h. A seguir, o meio reacional foi resfriado a temperatura ambiente e vertido em etanol. O precipitado formado foi imediatamente centrifugado e o sobrenadante foi descartado.

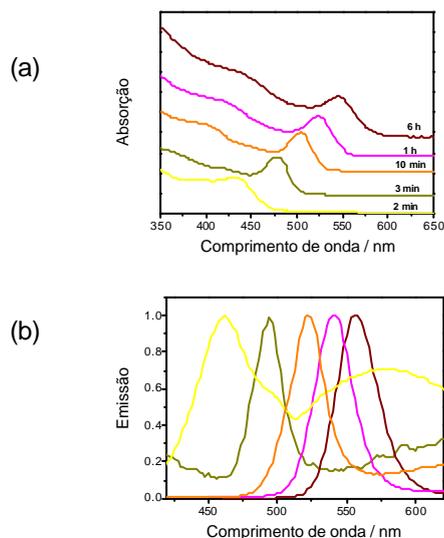


Figura 1. Espectros de (a) absorção e (b) emissão de nanopartículas de CdSe em solução de CHCl₃.

Na Figura 1 estão apresentados os espectros de absorção e emissão das nanopartículas. Conforme 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

o tempo de aquecimento aumenta, os espectros são deslocados para a região de menor energia. A energia da banda proibida (*gap*, *E_g*) foi estimada a partir dos espectros de absorção e está apresentada na Tabela 1. O tamanho das partículas sintetizadas também foi estimado pelos espectros de absorção, e foram confirmados por microscopia eletrônica de transmissão (TEM).

Tabela 1. Estimativa da energia de *gap* (*E_g*) e do diâmetro médio (*D_m*) para as partículas sintetizadas.

Síntese	<i>E_g</i> / eV	<i>D_m</i> / nm
2 min	2,9	1,8
3 min	2,6	2,2
10 min	2,4	2,4
1 h	2,3	2,6
6 h	2,2	3,0

As nanopartículas sintetizadas foram aplicadas em células fotovoltaicas com polímeros condutores com estrutura inédita, derivados de polifluoreno (também sintetizados em nosso laboratório). Dentre elas, destacaram-se aquelas que apresentam tamanho superior a 2,4 nm, já que absorvem luz com comprimento de onda maior do que 500 nm e, portanto, complementam o espectro de absorção do polímero (máximo em 450 nm), permitindo um aumento da geração de portadores de carga na camada ativa da célula solar.

Conclusões

Quantum dots de CdSe com diferentes tamanhos foram sintetizados com sucesso e aplicados em células fotovoltaicas contendo polímeros derivados do polifluoreno com estrutura inédita.

Agradecimentos

Fapesp (05/56924-0), CNPq, LNLS.

¹ Scholes, G. D.; Rumbles, G. *Nature Mater.* **2006**, *5*, 3335.

² Peng, Z. A.; Peng, X. Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2001**, *123*, 1389.