

Estudo da Dinâmica dos Ligantes de Superfície no Crescimento de Pontos Quânticos de CdTe.

Fernanda O. Silva¹ (PG), Melissa S. Carvalho¹ (IC), Diego L. Ferreira² (PG), José L. A. Alves¹ (PQ), Marco A. Schiavon^{*1} (PQ).

¹ Universidade Federal de São João Del Rei – Departamento de Ciências Naturais – Campus Dom Bosco, Praça Dom Helvécio 74, 36301-160, São João Del Rei – MG. *E-mail: schiavon@ufsj.edu.br

² Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Física, ICEX - Campus Pampulha, 30123-970, Belo Horizonte – MG.

Palavras Chave: pontos quânticos, ligantes de superfície, CdTe.

Introdução

A síntese de pontos quânticos (PQs) coloidais, tem se tornado o objeto de inúmeras pesquisas científicas no mundo todo devido à grande potencialidade tecnológica destes materiais. Nos processos experimentais empregados para obtenção dos PQs, ligantes de superfície são normalmente utilizados a fim de se evitar o crescimento e a agregação das nanopartículas.¹ Neste trabalho, PQs de CdTe foram sintetizados via química coloidal em meio aquoso. Os ligantes de superfície 3-mercaptopropiônico (MPA), ácido tioglicólico (TGA), 1- tioglicerol (TGH) e glutathiona (GSH) foram utilizados a fim de se obter um estudo comparativo da influência destes ligantes nas propriedades ópticas das nanopartículas. A caracterização dos nanocristais (NCs) foi realizada por meio de difração de raios-X (DRX), microscopia eletrônica de transmissão de alta resolução (HRTEM) e por espectroscopia de absorção óptica (UV-Vis) e de fotoluminescência (PL).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão apresentados os espectros UV-Vis e de PL para os PQs de CdTe estabilizados com MPA.

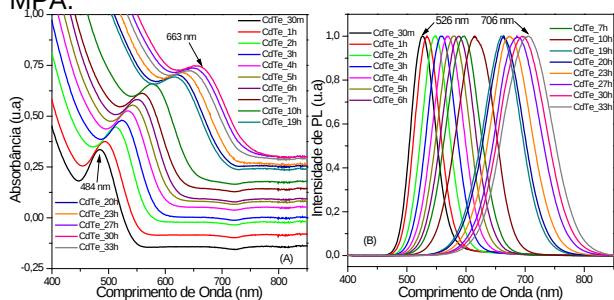


Fig. 01: Espectros UV-Vis (A) e de PL (B) para PQs de CdTe estabilizados com MPA.

Neste caso, foi possível observar um deslocamento das bandas para maiores comprimentos de onda, o que indica o crescimento das nanopartículas ao longo da evolução da síntese. Os deslocamentos obtidos indicam que o ligante MPA apresenta uma dinâmica “on/off” favorável em torno dos NCs, ora permitindo (estado “off”) e ora

impedindo (estado “on”) o crescimento desses nanomateriais. As análises por difração de raios-X demonstraram que as nanopartículas são cristalinas e apresentam estruturas do tipo blenda de zinco. As imagens obtidas por TEM e HRTEM confirmaram a morfologia esférica e a presença de planos cristalinos ao longo de todas as partículas. Os resultados observados para os NCs estabilizados com TGA foram análogos aos encontrados para o MPA. Isto se deve ao fato de ambos ligantes apresentarem cadeias carbônicas parecidas, uma vez que ambos apresentam grupos tióis e carboxílicos como grupos funcionais terminais. Em contrapartida, os NCs estabilizados com TGH e GSH apresentaram comportamentos distintos. Para o ligante TGH, uma taxa de crescimento mais lenta foi obtida devido à proximidade dos grupos funcionais terminais (álcool e tiol), que provavelmente devem se ligar fortemente na superfície dos NCs (estado “on”), dificultando o crescimento dos mesmos. No caso do ligante GSH, uma taxa de crescimento mais rápida foi obtida para os PQs uma vez que este passivante é mais propenso à decomposição térmica que os demais. Isto provoca uma maior liberação de enxofre na superfície dos NCs e promove uma boa passivação, o que diminui a ocorrência de defeitos e favorece o crescimento das nanopartículas.

Conclusões

Foi possível obter nanopartículas de CdTe via química coloidal em meio aquoso na presença de diferentes ligantes de superfície. Os resultados obtidos indicaram que, com exceção do TGH, todos os estabilizadores foram capazes de fornecer PQs de CdTe de diferentes tamanhos. Além disso, foi possível observar que os ligantes influenciaram na morfologia e na cristalinidade das nanopartículas.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, Capes e Instituto Milênio de Nanotecnologia.

¹ Pradhan, N.; Reifsnnyder, D.; Xie, R.; Aldana, J.; Peng, X., *J. Am. Chem. Soc.* **2007**, 129, 9500.