

Dinâmica de ligantes de superfície em Pontos Quânticos de CdTe sintetizados à temperatura ambiente

Melissa S. Carvalho¹ (PG), Leiriana A. Contijo¹ (IC), Jefferson L. Ferrari¹ (PQ), Marco A. Schiavon^{*1} (PQ).

¹ Grupo de Pesquisa em Química de Materiais – (GPQM), Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Dom Bosco, Praça Dom Helvécio, 74, CEP 36301-160, São João del-Rei, MG, Brasil

*E-mail: schiavon@ufsj.edu.br

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

Introdução

Uma nova rota sintética tem sido desenvolvida com o objetivo de sintetizar pontos quânticos (PQs) coloidais de CdTe à temperatura e atmosfera ambientes. Para tanto, a hidrazina tem sido utilizada por ser um forte agente redutor do Na_2TeO_3 promovendo o crescimento dos PQs. Nesta rota, os ligantes de superfície exercem o papel de controlar o tamanho e a agregação das nanopartículas. Além disso, o fato de não utilizar aquecimento, os ligantes não sofrem decomposição térmica, o que melhora o rendimento quântico de fotoluminescência dos PQs¹. Neste trabalho PQs de CdTe foram sintetizados à temperatura ambiente na presença de hidrazina, na presença dos ligantes de superfície: 3-mercaptopropiônico (MPA), L-cisteína (LCS), ácido 4-mercaptopbenzóico (MA) e glutatona (GSH), a fim de se obter um estudo comparativo da influência destes ligantes nas propriedades ópticas das NPs. A caracterização dos NCs foi realizada por meio de difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de transmissão (TEM) e por espectroscopia de absorção óptica (UV-Vis), de fotoluminescência (PL) e de Infravermelho (IVTF).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão apresentados os espectros de PL para a síntese sem nenhum ligante de superfície (a) e para os PQs de CdTe estabilizados com o MPA (b), ambas sintetizadas com a mesma concentração de hidrazina.

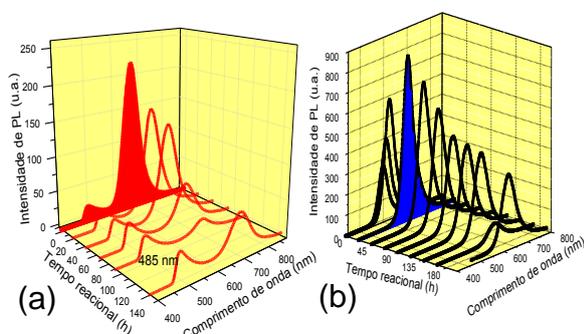


Figura 1. Espectros de PL de CdTe: (a) síntese sem ligante de superfície e (b) síntese na presença de MPA.

É possível notar nos espectros da Fig. 1a a presença de duas bandas de PL. A primeira, refere-se à hidrazina, e a segunda, à formação de PQs de CdTe. Nesta síntese verificou-se um possível comportamento da hidrazina como ligante de superfície, uma vez que não foi adicionado ligante neste meio reacional. Os espectros da Fig. 1b sugerem a formação de PQs de CdTe passivados pelo ligante MPA, sendo possível observar um deslocamento das bandas para maiores comprimentos de onda, o que indica o crescimento das NPs ao longo da evolução da síntese. As análises por difração de raios X demonstraram que as nanopartículas são cristalinas e apresentam estruturas do tipo blenda de zinco.

Os NCs estabilizados com o ligante GSH apresentaram comportamento distinto. Observou-se maior taxa de crescimento, possivelmente devido à presença do grupo amino na estrutura química deste ligante. Este grupo afeta a cinética de crescimento por apresentar menor eficiência de passivação da superfície e consequentemente favorecendo o crescimento dos NCs. Além disso, o espectro de PL destes PQs na presença de diferentes concentrações de hidrazina apresentou também a banda referente à hidrazina em 488 nm, mostrando que não houve uma eficiente passivação da superfície para as maiores concentrações. Efeito semelhante foi observado para o ligante LCS.

Conclusões

Foi possível obter NPs de CdTe à temperatura e atmosfera ambientes na presença de diferentes ligantes. A hidrazina se mostrou eficiente para o crescimento dos NCs. O MPA em comparação com o GSH se mostrou ser um ligante mais forte, permitindo o crescimento apenas dos NCs sem o aparecimento da hidrazina no meio reacional.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, FAPEMIG e LNNANO.

¹Shen, Q.; Liu, Y.; Yu, Xi; Liu X.; Zou, M.; Li, J.; Zhou, J. Nano: Brief Reports and Reviews, **2012**, 7, 1250046.