

Preparação e estudo de compósitos multifuncionais 1D

Robson R. da Silva (PG)*¹, Sidney J. L. Ribeiro(PQ)¹, Lauro J. Q. Maia (PQ)²

¹ Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Caixa Postal 355, 14801-970, Araraquara- SP

² Instituto de Física, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, 74001-970, Goiânia- GO

*email: robsilva31@iq.unesp.br

Palavras Chave: nanoestrutura, unidimensional, telúrio, compósito

Introdução

A organização de nanoestruturas 1D de semicondutores e a sua manipulação em arquiteturas complexas e ordenadas têm atraído grande interesse científico para o desenvolvimento de aplicações em sensores e fotônica¹. A funcionalização da superfície e o controle das dimensões destas estruturas permitem a obtenção de nanocompósitos com novas propriedades². Este trabalho baseou-se no estudo da preparação de suspensões coloidais de nanoestruturas 1D de telúrio (NanoTe1D) para novos materiais multifuncionais. O telúrio metálico apresenta propriedades bastante especiais, tais como, fotocondutividade, resposta ótica não linear, excitação eletrônica ultra-rápida na frequência de fônon A₁, atividade catalítica em reações de hidratação ou oxidação, alta piezo e termoeletricidade. A associação de complexos luminescentes e nano-partículas magnéticas (NPM's) na superfície de NanoTe1D, possibilita avaliar a influência do alinhamento do sistema por um campo magnético externo nas novas propriedades óticas do material.

Resultados e Discussão

As NanoTe1D's foram obtidas na forma de suspensões coloidais estáveis através da redução de óxido de telúrio por ácido hipofosforoso à temperatura ambiente. A forma e o tamanho das estruturas cilíndricas sintetizadas foram dependentes da proporção molar entre metal/redutor e do protetor de colóide (PC) utilizado (tabela 1)

Tabela 1- Características dos NanoTe1D preparados

Te/H ₃ PO ₂ (mol/mol)	Protetor de Colóide	HLB*	Diâmetro (nm)	Comprimento (µm)
0,001-1	SDS	40	<35	<5
0,001-1	Pluronic® F-68 (F68)	29	<50	<1,5
0,001 -1	CTAB	21	<20	<10
0,001-1	BRIJ® 35	17	<50	<5
0,001-1	Pluronic® P123 (P123)	8	<30	<0,6

*HLB- Balanço Lipofílico-Hidrofílico

Os espectros de absorção na região do UV-vis indicam duas bandas de absorção em 200-300 nm e 500-600 nm. Além disso, uma banda larga centrada em 435nm é observada excitando-se as NanoTe1D na região do UV. A espectroscopia de espalhamento Raman revela três bandas presentes entre 60-180 cm⁻¹ referentes aos modos de estiramento do cristal de telúrio metálico. A característica unidimensional das nanoestruturas de Te1D deve-se à alta característica anisotrópica dos *building blocks*, que são infinitas cadeias helicoidais de átomos de telúrio, que se interconectam em uma

rede cristalina hexagonal regida por fracas interações de Van der Waals e determinam o crescimento de fios de telúrio na presença dos PC estudados³. A adição de PC é uma limitação para a difusão dos átomos de telúrio e poderia diminuir ou restringir o crescimento de telúrio (figura 1).

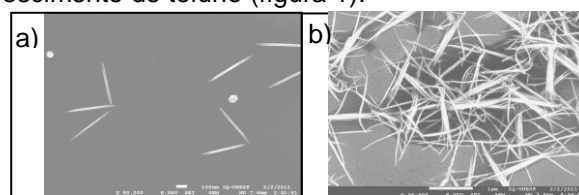


Figura 1-FEG MEV de NanoTe1D obtidas em a) P123 e Brij 35

A polaridade e o tamanho da cadeia alquílica nos PC's são fatores moduladores para a) crescimento de Te1D e também b) via de interação com outras estruturas complexas. Neste intuito, NPM's hidrofóbicas de maghemita (γ-Fe₂O₃-AO), foram preparadas pela funcionalização da superfície da NP (11 nm) com monocamada de oleato (HLB=1) e introduzidas em porções das soluções coloidais de Te1D (figura 2), a fim de se avaliar a capacidade hidrofóbica do PC como meio de interação entre os cilindros de telúrio e nanopartículas magnéticas (Te1D@γ-Fe₂O₃-AO)

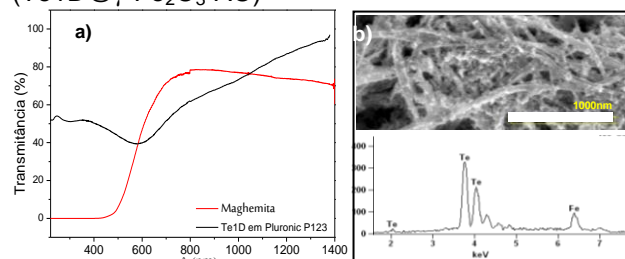


Figura 2-a) espectros de transmitância de e de maghemita b) FEG-MEV e EDS de Te1D@γ-Fe₂O₃-AO preparado em P123

A transmitância na região acima de 800 nm do compósito obtido em P123 poderia ser utilizada para a introdução de complexos luminescentes que emitam na região do infravermelho.

Conclusões

Nanoestruturas unidimensionais de telúrio sintetizados na presença de diferentes protetores de colóides podem servir como plataforma para preparação de materiais multifuncionais.

Agradecimentos

CAPES, IQ-UNESP

- [1] Yang, P., Yan, R.; Fardy, M.; Nano Lett., v. 10, 5, 2010
 [2] Weber, J. , Singhal, R. , Zekri, S. ; Kumar, A. International Materials Reviews, v. 53, 4, 2008.
 [3] Mayers, B.; Xia, Y Journal of Materials Chemistry, v.12, 6, 2002