

Nanoplacas hexagonais ultrafinas de hidróxido de cobalto decoradas com nanopartículas de ouro

Carla C. B. Azevedo (IC), Fernando A. Sigoli (PQ), Italo O. Mazali (PQ)

Resumo

O presente projeto tem como objetivo a síntese de nanoplacas hexagonais ultrafinas de $\text{Co}(\text{OH})_2$ decoradas com nanopartículas de Au (NPAu). As nanoplacas foram sintetizadas pelo método hidrotermal e decoradas com NPAu usando HAuCl_4 como precursor. Os resultados indicaram que as propriedades estruturais, ópticas e morfológicas das nanoplacas de $\beta\text{-Co}(\text{OH})_2$ foram fortemente influenciadas pela presença das NPAu mostrando-se promissor para aplicação em dispositivos de armazenamento de energia.

Palavras Chave: Nanopartículas, Hidróxido de Cobalto, Metais Nobres.

Introdução

Tendo em vista a demanda por dispositivos com alta capacidade de armazenamento de energia, o presente projeto tem como objetivo a síntese de um sistema hierárquico composto de nanoplacas hexagonais ultrafinas de hidróxido de cobalto decoradas com nanopartículas de ouro pelo método *in situ*^[1]. A morfologia de nanoplaca hexagonal possui uma alta razão área superficial/volume, que, juntamente com o metal nobre (Au), que é um mediador da transferência de carga, confere ao sistema características desejáveis. Ainda, o estudo de propriedades morfológicas e estruturais do sistema torna-se essencial para a comparação das propriedades do hidróxido sem e com o ouro.

Resultados e Discussão

Utilizou-se a síntese hidrotérmica^[2] para a preparação das nanoplacas de $\text{Co}(\text{OH})_2$. As técnicas de difração de raios X e espectroscopia no infravermelho confirmaram a formação da fase hexagonal (fase β) do tipo brucita. A obtenção de nanoplacas hexagonais ultrafinas (espessura ~30 nm e distância entre os vértices ~250 nm) foi confirmada por microscopia eletrônica de varredura. Observou-se por difração de raios X que a razão entre os planos de difração (001)/(101) reduziu de 5,24 para 0,91 após o sistema ser decorado com NPAu enquanto a razão entre os planos (100)/(101) permaneceu constante após a etapa de decoração. Os planos (100) e (101) estão orientados ao longo da distância entre os vértices da placa enquanto o plano (001) está empilhado na direção z, responsável pela espessura da nanoplaca. Este comportamento pode estar relacionado com o método de síntese empregado, em que se utiliza

HAuCl_4 seguido de NaBH_4 como agente redutor para conversão do Au^{3+} em Au^0 . O HAuCl_4 e o produto da reação de oxidação do NaBH_4 ocasionam o consumo das nanoplacas, preferencialmente ao longo da espessura, fazendo com que a mesma seja reduzida, justificando a alteração na razão de intensidade entre os picos (001)/(101). No espectro de UV-Vis, observou-se um aumento no valor de *band gap* para o sistema decorado com o Au, indicando que estas mudanças estruturais influenciam diretamente nos níveis intermediários de energia entre a banda de condução e a banda de valência do sistema. Estas evidências indicam que o sistema com o ouro apresenta diferenças estruturais e morfológicas se comparado ao hidróxido de cobalto puro, o que caracteriza o sistema como passível de aplicação na área de eletroquímica.

Conclusões

Realizou-se a síntese das nanoplacas hexagonais da fase $\beta\text{-Co}(\text{OH})_2$ pelo método hidrotérmico. Os resultados indicaram que, ao ser decorado com o ouro, suas propriedades estruturais, ópticas e morfológicas foram fortemente influenciadas pelo método de síntese empregado. Portanto o sistema mostra-se promissor para aplicação em dispositivos de armazenamento de energia.

Agradecimentos

Ao SAE-UNICAMP, CNPq, FAPESP e LNNano-CNPq.

¹ B. Ballarin, A. Mignani, E. Scavetta, M. Giorgetti, D. Tonelli, E. Boanini, C. Mousty, V. Prevot, *Langmuir* **2012**, 28, 15065.

² N. M. Carneiro, *Estudo do controle de tamanho e morfologia de nanopartículas de materiais inorgânicos via síntese hidrotérmica*, Dissertação de Mestrado, UNICAMP, 2013..