

Obtenção de fibras cerâmicas de Nb_2O_5 na presença de tungstato de sódio a partir de eletrofiação visando atividades fotocatalíticas

Luiz Henrique Hayama Yamashiro¹; João Otávio Donizette Malafatti²; Elaine Cristina Paris³

¹Aluno de graduação em Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP; luizhayama@gmail.com

²Pesquisador pós-doutorado da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

³Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

O crescente aumento nas taxas do aquecimento global são preocupantes devido aos efeitos nocivos em diferentes ecossistemas no mundo. No entanto, há a necessidade em conciliar estes números com a demanda da sociedade industrial por alimentos, saúde, lazer e produção de energia que de modo direto/indireto, contribuem para o aumento da emissão de gases estufa. Poluentes como os compostos NO_x , CO_2 , CH_4 entre outros, afetam de maneira significativa a vida dos seres como um todo. Uma maneira de minimizar esses efeitos consiste na remoção e reutilização desses poluentes a partir de processos fotocatalíticos. Neste sentido, um dos materiais promissores para aplicação em conversão é o óxido de nióbio (Nb_2O_5), devido às propriedades fotocatalíticas, abundância no Brasil e o baixo custo diante de catalisadores usuais. Contudo, um dos grandes desafios é possibilitar a estabilidade do fotocatalisador, minimizar o envenenamento durante os ciclos de uso, favorecer o aumento da seletividade a produtos e aumentar a produção de fotoconversão. Além disso, busca-se um material ativo que consiga atuar na região do espectro visível, possibilitando o uso da luz solar como fonte energética. Para tais ganhos, podem ser realizadas modificações como a dopagem e a formação de heteroestrutura no semicondutor. Um elemento que pode contribuir para o sistema Nb_2O_5 é o tungstênio que apresenta características de raio iônico e de formação de estruturas semelhantes ao do nióbio nesta estrutura, favorecendo a substituição dos íons na rede cristalina. O presente trabalho visou desenvolver um sistema baseado em fibras ultrafinas de Nb_2O_5 com adição de tungstênio, no intuito de melhorar as propriedades eletrônicas e fotocatalíticas do sistema. Para a obtenção das fibras cerâmicas foi empregado o método de eletrofiação, utilizando como matriz polimérica o polivinil álcool (PVA), concentração 40 % (m V^{-1}), com a adição dos precursores oxalato amoniacal de nióbio e tungstato de sódio, seguido de um posterior tratamento térmico na temperatura de 600°C por 2 h. Na adição da segunda fase de tungstênio foram avaliadas as concentrações de 0,1%, 0,5% e 1% (mol mol^{-1}) de tungstato de sódio. No processo de eletrofiação foi utilizada as condições de tensão elétrica de 20 kV, distância de trabalho de 8 cm e velocidade de ejeção de 1,2 mL h^{-1} . Como resultado, foi possível observar que todas as concentrações da fonte de tungstênio na matriz de Nb_2O_5 promoveram a formação de uma segunda fase identificada como o sal niobato de sódio ($\text{Na}_2\text{Nb}_4\text{O}_{11}$). Além disso, a menor concentração de 0,1% possibilitou a diminuição da energia da banda proibida de 3,7 (Nb_2O_5) para 3.3 eV. A formação da fase $\text{Na}_2\text{Nb}_4\text{O}_{11}$ pode ser atribuída à presença dos cátions de Na^+ que não foram eliminados na solução. Dessa forma, o trabalho obtido evidencia que a fonte de tungstênio à base de sódio possibilita a obtenção de um material alternativo como evidenciado pelos difratogramas de raios X. Adicionalmente, apesar da obtenção de uma fase distinta, a mesma possibilitou uma melhora nas propriedades eletrônicas podendo contribuir nas atividades fotocatalíticas.

Apoio financeiro: Embrapa, PIBIC-CNPq Processo: 165005/2021-1

Área: Química

Palavras-chave: eletrofiação, fibras cerâmicas, óxido de nióbio; fotocatalise; efeito estufa.

Número Cadastro SisGen: não se aplica