

Heteroestruturas de TiO₂/SnO₂: Evidência da transferência de cargas entre partículas pré-formadas.

Vagner R. de Mendonça^{1*}(PQ), Caue Ribeiro¹(PQ), Markus Niederberger²(PQ)

*vagneromito@yahoo.com.br

1 – Embrapa Instrumentação – São Carlos/SP, Brasil.

2 – ETH, Zurique, Suíça

Palavras Chave: Heteroestruturas, TiO₂, SnO₂, Migração de cargas.

Introdução

Heteroestruturas, sistemas contendo diferentes semicondutores em direto contato físico, tem sido aplicadas em diversas áreas por conta da possibilidade do controle de diversas propriedades de materiais semicondutores, tais como tais como energia de banda proibida, massas efetivas e mobilidade dos portadores de carga, entre outros. Exemplos de suas aplicações: sensores de gases, células solares, fotocatalise, dentre outras.

As propriedades de heteroestruturas dependem largamente da morfologia dos materiais que a compõem. A síntese simultânea de dois materiais, ou até mesmo a cristalização de um sobre o outro já cristalizado, é de difícil controle em termos de fase e morfologia, uma vez que estes são sensíveis a, por exemplo, concentração de precursores, pH e força iônica. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo verificar a possibilidade de obtenção de heteroestruturas a partir de partículas pré-formadas, utilizadas aqui como “blocos de construção”. Para tal, foram selecionados os óxidos TiO₂ e SnO₂, pelo fato destes apresentarem características físicas e químicas adequadas para obtenção de heteroestruturas.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra os difratogramas de raio X dos óxidos precursores. Por análises de microscopia eletrônica e adsorção de N₂, o tamanho das partículas foi determinado em aproximadamente 20 nm e 5 nm, para o TiO₂ e SnO₂ respectivamente.

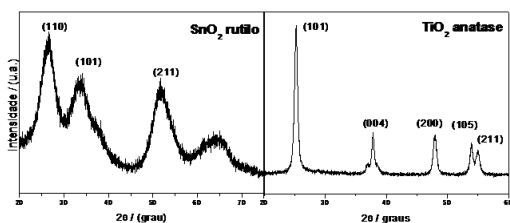


Figura 1: DRX dos óxidos precursores.

As heteroestruturas foram obtidas após tratamento hidrotérmico de suspensão contendo ambos os óxidos em diferentes condições de tempo,

temperatura e proporção entre estes. A migração de carga entre os óxidos, fator que caracteriza a heteroestrutura, foi determinada pela capacidade de formação de radicais [•]OH durante irradiação UV (k_{OH}). Os resultados são mostrados na Figura 2.

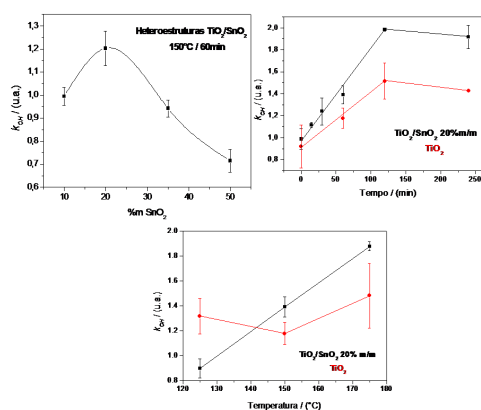


Figura 2. k_{OH} para diferentes condições de síntese.

Tratamento de suspensão contendo 20% em massa de SnO₂ apresentou maior capacidade de geração de radicais [•]OH. TiO₂ puro tratado nas mesmas condições de tempo e temperatura apresentou menor valor de k_{OH} quando comparado à mistura TiO₂/SnO₂. Este fato está relacionado com a formação das heteroestruturas e consequente migração de carga entre os óxidos, já que o SnO₂ é inativo para a formação destes radicais nas condições impostas.

Conclusões

Uma vez que o desenvolvimento de uma metodologia de síntese controlável para um óxido, em termos de fase cristalina, tamanho, distribuição de tamanho, entre outros fatores, é mais fácil que a síntese conjunta de forma controlada, a formação de heteroestruturas a partir das partículas pré-formadas, como aqui apresentado, representa um avanço nos estudos de materiais avançados.

Agradecimentos

CNPq e ETH/Suíça

¹ de Mendonça, V. R., Lopes, O. F., Fregonesi, R. Giralddi, T. R., Ribeiro, C. *Appl. Surf. Sci.* **2014**, In Press.