

## Introdução

A procura de fontes de energias mais limpas e renováveis desperta grande interesse tanto pela preocupação com o meio ambiente como pela competitividade do mercado energético atual. Dentre elas, a produção de hidrogênio através da fotodecomposição da água tem sido objeto de intensas investigações. A fotólise da água é um processo altamente endotérmico podendo, entretanto, ser auxiliado pelo uso de semicondutores que catalisam esta reação. Dentre os vários semicondutores conhecidos o dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) é o mais empregado, pois suas propriedades favorecem sua utilização.<sup>1</sup>

Uma das técnicas mais utilizadas para aumentar a eficiência fotocatalítica do material é realizada pela incorporação na superfície do semicondutor de um metal ou de outro semicondutor com uma banda de condução localizada a energias inferiores à do TiO<sub>2</sub>.<sup>2</sup>

Deste modo, este projeto visa o preparo e caracterização de nanoestruturas compósitas TiO<sub>2</sub>/ME e sua utilização como fotocatalisadores para a produção de hidrogênio.

## Resultados e Discussão

Os nanocompósitos de TiO<sub>2</sub>/CdSe foram obtidos através da deposição de CdSe sobre nanopartículas de TiO<sub>2</sub> (anatase) previamente sintetizadas. Para a obtenção do CdSe, utilizou-se como estratégia de síntese a decomposição térmica do precursor molecular [Cd(SePh)<sub>2</sub>]<sub>n</sub>.

As nanopartículas de TiO<sub>2</sub> foram obtidas através do método sol-gel, por meio da hidrólise do *tetra*(isopropóxido) de titânio em meio ácido. Em seguida, a solução foi levada a autoclave a 210 °C por 12 h para completo processo de nucleação e crescimento das nanopartículas.

O cluster metálico [Cd(SePh)<sub>2</sub>]<sub>n</sub>, utilizado como precursor para a deposição de CdSe, foi obtido através da reação de PhSeH com Cd(OAc)<sub>2</sub> em metanol, conforme representado no Esquema 1:



Esquema 1. Reações para obtenção do [Cd(SePh)<sub>2</sub>]<sub>n</sub>.

Monocristais do composto [Cd(SePh)<sub>2</sub>]<sub>n</sub> foram obtidos em metanol em condições solvotérmicas, de modo que o mesmo teve sua estrutura cristalina determinada por difração de raios X em monocristal. Nesses compostos, observa-se que todos os átomos de cádmio são conectados uns aos outros através de ligações do tipo  $\mu$ -SePh.

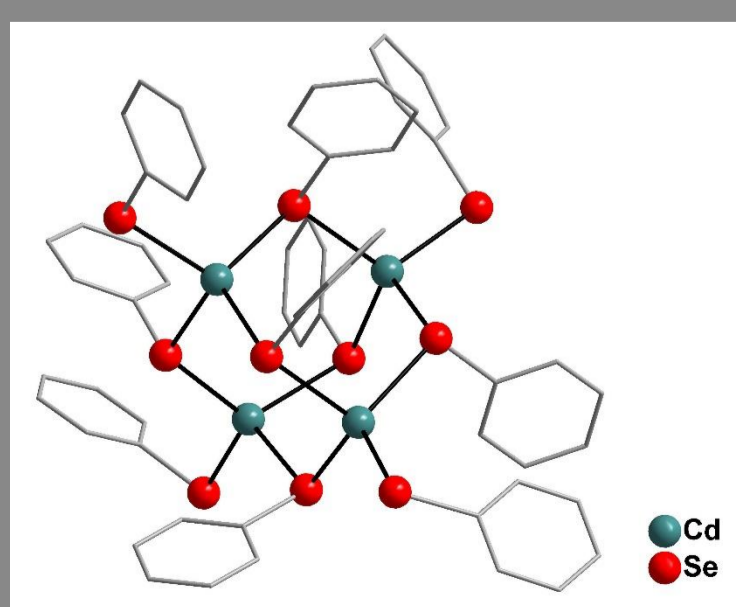


Figura 1. Estrutura do composto do [Cd(SePh)<sub>2</sub>]<sub>n</sub>.

Para a obtenção dos nanocompósitos de TiO<sub>2</sub>/CdSe foram testadas diferentes condições reacionais, como solventes, ligantes e tempos de reação. Entretanto, os melhores resultados foram obtidos através do uso de tolueno e etilenodiamina a 120 °C. A deposição de CdSe sobre a superfície do TiO<sub>2</sub> foi acompanhada por espectroscopia na região do UV-Vis, onde pode-se observar o aumento da banda de absorção correspondente ao CdSe ao longo do tempo.

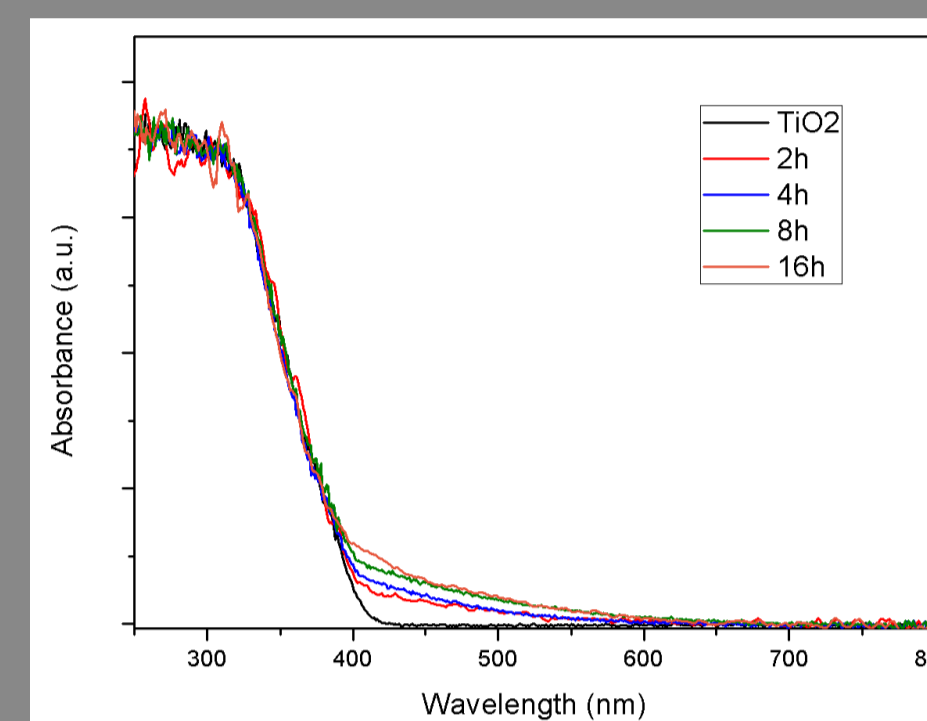


Figura 2. Espectro de absorção na região do UV-Vis dos nanocompósitos TiO<sub>2</sub>/CdSe

Conforme pode ser observado na Figura 3a, foram obtidos nanocompósitos de TiO<sub>2</sub>/CdSe com uma pequena distribuição de diâmetros (cerca de 20 nm). Embora tenha sido constatado o aparecimento de uma banda de absorção referente ao CdSe no espectro de UV-Vis, não foi possível observá-lo nas imagens de TEM. Deste modo, foram realizadas análises de difração de elétrons para comprovar a existência do material na superfície do TiO<sub>2</sub>. As análises de difração de elétrons comprovam a existência do TiO<sub>2</sub> na forma de anatase e de CdSe na forma hexagonal.

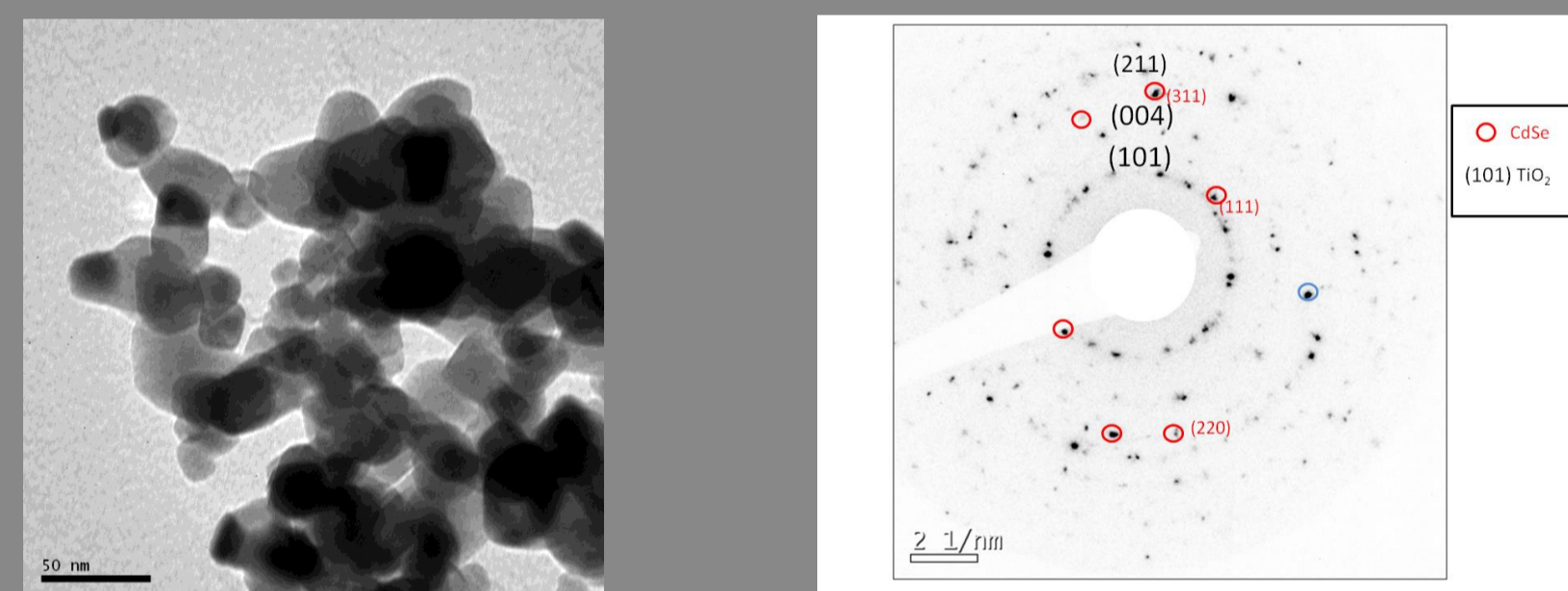


Figura 3. (a) Imagem através de TEM e (b) difração de elétrons dos nanocompósitos de TiO<sub>2</sub>/CdSe.

## Conclusão

Os resultados obtidos até o momento demonstraram a possibilidade de obtenção de nanoestruturas compósitas TiO<sub>2</sub>/CdSe através da decomposição térmica de precursores moleculares. Deste modo, pretende-se expandir este trabalho para outros *clusters* metálicos que atuarão como *single source precursors* para o preparo de diferentes materiais TiO<sub>2</sub>/ME.

## Referências

- Strataki, N.; Bekiari, V.; Kondorides, D. I.; Lianos, P. Appl. Catal. B: Environ. 184, 77, 2007.
- Wu, L.; Yu, J. C.; Fu, X. J. Mol. Catal. A 25, 244, 2006.

## Agradecimentos