

Síntese de heteroestruturas de ZnO/ZnWO₄ e avaliação de suas propriedades fotocatalíticas

*Débora C. Ferreira*¹

*Kele T. G. Carvalho*²

*Osmando F. Lopes*³

*Cauê Ribeiro*⁴

¹Aluna de graduação em Bacharelado em Química, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP. Estagiária, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP; deboraferreira@iqsc.usp.br;

²Pós-doutoranda em Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP;

³Aluno de doutorado em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP;

⁴Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A contaminação do meio ambiente é um dos maiores problemas da sociedade moderna e com isso normas e legislações mais rigorosas estão sendo criadas para minimizar os impactos ambientais. Dentre os diversos processos de tratamento de contaminantes industriais, a fotocatalise heterogênea apresenta alternativas viáveis para cumprir com tais legislações e por isso tem sido foco de muitos estudos. O princípio básico dessa técnica se baseia na ativação de semicondutores puros ou heteroestruturados (formados por dois ou mais semicondutores com distintos *band gaps*) por fótons, gerando pares elétrons/buracos (e^-/h^+) capazes de gerar espécies radicalares altamente oxidantes (e.g., HO^\cdot e $O_2^{\cdot-}$) na presença de H_2O e O_2 , por exemplo. Os fotocatalisadores heteroestruturados são sintetizados de forma que haja uma interconexão estrutural adequada para a migração eletrônica, aumentando a separação efetiva de cargas (par e^-/h^+) e o desempenho fotocatalítico em relação aos semicondutores puros. Nesse contexto, este estudo teve a finalidade de sintetizar amostras de ZnO, ZnWO₄ e heteroestruturas de ZnO/ZnWO₄, e avaliar suas atividades fotocatalíticas em um sistema sólido-líquido sob radiação UV, utilizando três poluentes orgânicos: azul de metileno, cafeína e etionamida. As amostras de ZnO puro foram sintetizadas pelo método de precipitação. Em um procedimento típico, 2 mL de NH₄OH foram adicionados a 500 mL de solução aquosa de Zn(NO₃)₂·6H₂O (0,025 mol×L⁻¹; pH ~ 3) sob agitação à temperatura ambiente. O precipitado branco obtido foi centrifugado, lavado com água padrão milli-q (resistividade elétrica > 18MΩ·cm) até pH ~ 7 e seco em estufa à 60°C por 12h. Para a preparação das demais amostras, 0,5 g de H₂WO₄ foi completamente solubilizado com 12 mL de H₂O₂ e 88 mL de água milli-q sob agitação por 4h. Em seguida, quantidades específicas do precipitado de ZnO em razões molares de Zn:W de 2:1 (50ZnO/50ZnWO₄), 4:1 (75ZnO/25ZnWO₄) e 1:1 (ZnWO₄) foram adicionadas à solução de W, seguido pelo tratamento hidrotérmico à 200°C por 12h. Os produtos foram coletados por centrifugação, lavados com água e secos em estufa à 60°C por 12h. Todos os materiais foram caracterizados por DRX, DRS, fisissorção de N₂ e MEV. Nos experimentos fotocatalíticos, 10 mg de fotocatalisador foram colocados em contato com 20 mL de solução do poluente (10 mg×L⁻¹). O progresso da degradação do composto orgânico foi monitorado em tempos pré-determinados utilizando um espectrômetro UV-vis. Os dados de DRX e DRS das heteroestruturas confirmaram a presença de ZnO (*band gap* de 3,3 eV) e ZnWO₄ (*band gap* de 4,0 eV) com fases hexagonal e monoclínica, respectivamente. Ambas heteroestruturas apresentaram melhores desempenhos na fotodegradação de azul de metileno, cafeína e etionamida, quando comparadas às fases isoladas. Esse resultado pode ser explicado pela melhoria nas propriedades texturais e pelo aumento do tempo de vida dos pares e^-/h^+ devido à formação de efetivas heterojunções entre os semicondutores ZnO e ZnWO₄.

Apoio financeiro: Embrapa

Área: Novos materiais e Nanotecnologia

Palavras-chave: Nanoestrutura, fotocatalise