

SÍNTESE DE CATALISADORES MAGNÉTICOS A BASE DE ZnO DOPADOS COM TERBIO.

Vinícius Penteado (PIBITI/CNPq/UEM), Rafael da Silva (Orientador), e-mail do orientador: rsilva2@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Química.

Físico-Química – Catálise e Espectroscopia.

Palavras Chave: ZnO, Terra-Rara, Catálise, Ibuprofeno.

Introdução

O tratamento de efluentes, de modo geral, é um dos grandes pontos de atenção das indústrias e tem se tornado, cada vez mais, um assunto de suma importância mundial, principalmente nas áreas farmacêuticas, que sintetizam fármacos como o ibuprofeno, por exemplo. Nesse projeto, o objetivo proposto foi tratar efluentes de fármacos, em especial o ibuprofeno, utilizando catalisadores com estrutura definida dopados com um “terra-rara”, térbio. Notadamente, o uso de catalisadores em processos químicos é extremamente importante e industrialmente relevante. Tecnicamente, o ZnO é um dos mais importantes fotocatalisadores utilizados devido a sua propriedade de baixo valor de “band gap”, 3,3 eV em temperatura ambiente, baixo custo de produção, elevada estabilidade química e ambientalmente amigável. Além disso, o ZnO exibe uma série de nanoestruturas, com diversas morfologias e atende as mais variadas aplicações, tais como, fabricação de borrachas, cosméticos, tintas, cerâmicas, indústrias eletrônicas e optoeletrônicas.

Problema

Os métodos convencionais de tratamentos de efluentes fármacos são, de modo geral, onerosos e demandam grande quantidade de mão de obra para a tentativa de degradação da matéria orgânica presente nesse tipo de efluentes. No entanto, muitas vezes, mesmo após todo o esforço imposto pelas indústrias, a matéria orgânica não é corretamente degradada como esperado.

Solução e Benefícios

A utilização de um método alternativo, como a aplicação de catalisadores a base de ZnO dopados com térbio, pode melhorar as propriedades catalíticas do ZnO permitindo degradar de forma eficiente a matéria orgânica presente nos efluentes fármacos. O efeito do terra rara junto ao ZnO pode elevar a absorção de radiação UV pelo catalisador, gerando um maior número de espécies ativas em meio aquoso, potencializando o efeito de fotodegradação para o material desenvolvido.

Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

Os catalisadores, de modo geral, já apresentam grande potencial de mercado devido ao baixo custo e alto benefício que trazem. Os catalisadores magnéticos com estrutura definida dopados com térbio apresentam um diferencial na área de tratamento de efluentes fármacos, podendo reduzir o tempo de degradação, aumentar a eficiência no processo de catálise além da facilidade de remoção do meio pela simples aplicação de um campo magnético externo. Neste projeto foi sintetizado o

compósito catalisador magnético $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ explorando uma rota eficiente para obtenção do catalisador com morfologia 3D. O processo de síntese foi realizado a partir da formação do complexo precursor o qual após etapa de calcinação resultou no catalisador com morfologia similar a “flores”. O processo de dopagem do catalisador com o metal terra rara Térbio foi avaliado em diferentes quantidades entre 0,1 – 1,0% m/m, o qual foi preservada a morfologia 3D do catalisador. As propriedades catalíticas dos compósitos sem e com a dopagem foi avaliada utilizando efluentes simulados contendo ibuprofeno e aplicando como fonte de radiação uma lâmpada de vapor de mercúrio.

O resultado da degradação máxima do ibuprofeno empregando o catalisador sem terra rara foi de 90% com 300 minutos de exposição. Para a mesma porcentagem de degradação, empregando o catalisador dopado com 1,0% de Térbio foi observado que houve uma redução de 100 minutos no tempo de catálise, ou seja, foi obtido 90% de degradação com 200 minutos de exposição. O resultado observado evidencia que a presença do metal terra-rara foi, de fato, determinante para a melhoria da catálise e degradação do fármaco analisado.

Considerações Finais

Explorando uma rota simplificada foi possível a obtenção do compósito magnético com morfologia 3D bem definida. Com a aplicação do compósito catalisador foi observado que a presença de Térbio melhorou as propriedades do catalisador, reduzindo o tempo de degradação do ibuprofeno no efluente simulado. Estes resultados possibilitam a continuidade nas melhorias de aplicação do catalisador obtido explorando novas fontes de radiação para a fotocatalise visando fontes com melhores custos energéticos.

Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

(X) Laboratório () Mercado
() Scale-up (mudança de escala) () Protótipo

Agradecimentos

Agradecimentos em especial ao CNPq pelo fomento financeiro para o desenvolvimento do projeto.

Contato Institucional

Universidade Estadual de Maringá.
Núcleo de Inovação Tecnológica.
www.nit.uem.br
(44)3011-3861