

Heterojunções $\text{BiOBr}_{1-x}\text{Cl}_x/\text{MWO}_4$ nanoestruturadas e suas aplicações como fotocatalisadores

Wanessa E. Fernandes¹; Natanael de S. Sousa¹; Wellington da C.L do Nascimento¹; Marcio A. P. Almeida¹

1. Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Palavras-Chave: Fotoatividade, Degradação, Corantes.

Introdução

O aumento da população mundial tem sido acompanhado com o aumento de bens de consumo. O aumento de bens de consumo por sua vez traz consigo um aumento cada vez maior de rejeitos lançados em rios e lagos sem nenhum tratamento prévio, tendo com resultado a destruição do todo dos corpos d'água, desta forma afetando diretamente o homem. Atualmente existe uma grande preocupação em obter óxidos de metais, as quais venham atuar fortemente na recuperação de ambiente degradados por contaminantes como corantes orgânicos ou inorgânicos, fármacos, dentre outros (Thakur, 2010). As propriedades fotocatalíticas dos óxidos haleto de bismuto, em especial o BiOBr, possuem uma relação direta com a organização de sua estrutura de banda. Alta absorção de fótons e estreitamento band gap são as propriedades mais desejadas oriundas de mudanças estruturais objetivando aplicações fotocatalíticas. A metodologia de heterojunção (Cheng, 2014) pode ser usada como uma poderosa ferramenta para potencializar as propriedades fotocatalíticas do BiOBr. Nosso grupo de pesquisa tem apresentado o potencial fotocatalítico de estrutura BiOBr/ZnWO₄ quando as estruturas são combinadas corretamente (Santana, 2023). Neste trabalho de pesquisa heterojunções tipo BiOBr_{1-x}Cl_x/ZnWO₄, foram obtidas, caracterizadas e investigado as propriedades fotocatalíticas em função das mudanças estruturais.

Material e Métodos

Difração de raios X: A caracterização estrutural dos compostos BiOBr_{1-x}Cl_x/MWO₄ foi realizada por intermédio da técnica de difração de raios x, em um difratômetro de Raios X, Bruker modelo D8 Advance. O equipamento foi operado sob as condições de 40 kV e 150 mA. A radiação utilizada para as medidas será de Cu-K ($\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$) e com velocidade de varredura empregada serão de 0,02°/min para um intervalo em 2θ de 5 à 65°. **Microscopia eletrônica de varredura:** Para poder estimar com precisão a microestrutura obtida dos cristais de BiOBr_{1-x}Cl_x/MWO₄ foi utilizado à técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), as quais foram feitas em um equipamento da marca Carl Zeiss, modelo supra 35-VP. **Atividade catalítica:** Os ensaios fotocatalíticos foram realizados com os compostos de BiOBr_{1-x}Cl_x/ZnWO₄. 0,1g dos fotocatalisadores foram dispersos em 100ml da solução do corante rodamina B(RhB) em soluções diluídas ($1,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$). Na solução de foi adicionado nanopartículas (BiOBr_{1-x}Cl_x/ZnWO₄) sob agitação no escuro por 30 minutos, com temperatura estabilizada (25°C) para garantir o equilíbrio de adsorção e dessorção entre os fotocatalisadores e o corante, onde foi irradiada por luz ultravioleta (370 nm) em um reator fotoquímico

Resultados e Discussão

Na Figura 1a são apresentados os padrões de difração de raios X para ZnWO₄, BiOBr e suas respectivas heteroestruturas com dopagem (BiOBr_{1-x}Cl_x/ZnWO₄). Foi possível ver na Figura

1a que para BiOBr, todos os picos foram indexados com sendo uma estrutura do tipo tetragonal. Para as heterojunções (BiOBr_{1-x}Cl_x/ZnWO₄), foi observado pico adicional além dos picos correspondentes para estrutura do BiOBr, o que foi atribuído para estrutura monoclinica do ZnWO₄. A Figura 1b mostra a morfologia para amostra BiOBr_{0.80}Cl_{0.20}/ZnWO₄, a qual trata-se de micro-flores com pequenas estruturas na superfície, o que pode ser sugerida para estrutura de ZnWO₄.

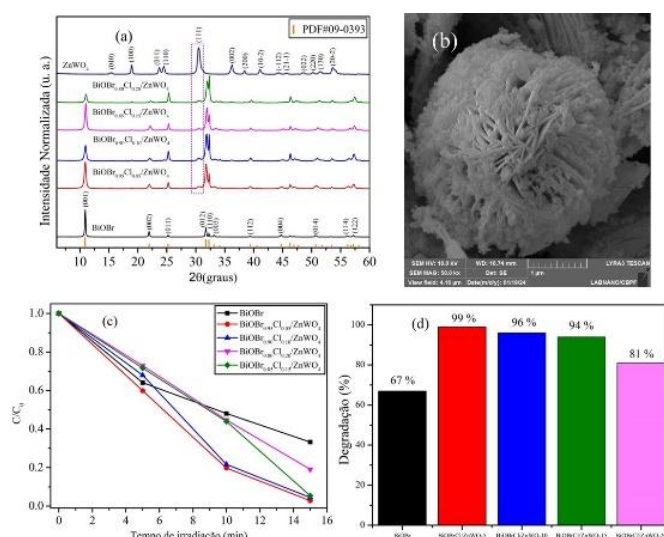


Figura 1 (a) Padrões de difração de raios X para heterojunções. (b) MEV para BiOBr_{0.80}Cl_{0.20}/ZnWO₄. (c) Curva de decaimento de degradação do corante RhB. (d) Histograma de degradação de corante RhB.

Na Figura 1c revela os resultados prévios resultados de atividade fotocatalítica para BiOBr e suas heteroestruturas. Nessa figura foi possível observar que em 15 min, o BiOBr degrada aproximadamente 67%, enquanto que a performance fotocatalítica usando BiOBr_{0.95}Cl_{0.05}/ZnWO₄ e BiOBr_{0.90}Cl_{0.10}/ZnWO₄ foi de 99% e 96%.

Conclusões

Neste trabalho foram obtidos materiais do tipo heterojunções, o quais foram comprovados por espectroscopia de difração de raios X. Os prévios ensaios fotocatalíticos mostraram uma excelente atividade fotocatalítica quando comparados com o BiOBr, resultados esses que mostram o potencial dessas estruturas para as mais diversas aplicações fotocatalíticas.

Agradecimentos

FAPEMA, UFMA e CNPq

Referências

Cheng H.; B. Huang; Y. Dai; Nanoscale, 6, 2009-2026, 2014.

Santana R.W.R.; A.E.B. Lima; L.K.C.d. Souza; E.C.S. Santos; C.C. Santos; A.S.d. Menezes; S.K. Sharma; L.S. Cavalcante; Costa M.E.H. Maia da; T.O. Sales; C. Jacinto; G.E. Luz; M.A.P. Almeida, J. Phy. Chem. Solids,173, 111093, 2023.

Thakur R.S., R.; Chaudhary, C. Singh, J. Renew. Sustain. Energy, 2, 42701-42738, 2010.