

Estudo cinético da atividade fotocatalítica de um óxido semicondutor de estrutura tungstênio bronze

Diego Henrique Moreli de Gênova* (PG), Gabriela D. da Silva (IC), Caroline Polini (PG), Silvania Lanfredi (PQ), Marcos A. L. Nobre (PQ)

Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais – LaCCeF, Departamento de Física, Química e Biologia – DFQB, Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT, Universidade Estadual Paulista – UNESP, R. Roberto Simonsen 305, C. P. 467, Presidente Prudente, SP 19060-900, *genovadh@gmail.com

Palavras Chave: Óxido Semicondutor, Fotocatálise Heterogênea e Energia de **gap**.

Introdução

A contaminação de efluentes líquidos, acelerada pelo desenvolvimento industrial e suas implicações ao meio ambiente e à saúde humana, tem sido visada devido a crescente conscientização ambiental. Em consequência disto, diversos processos e tecnologias de tratamento têm sido pesquisados e desenvolvidos. Dentre estes processos tem grande relevância a fotocatalise heterogênea¹. Neste trabalho investigou-se a atividade fotocatalítica da solução sólida de $\text{KSr}_2(\text{NiNb}_4)\text{O}_{15-\delta}$ de estrutura tungstênio bronze.

Resultados e Discussão

A solução sólida de $\text{KSr}_2(\text{NiNb}_4)\text{O}_{15-\delta}$ foi preparada por moagem de alta energia². O pó precursor foi calcinado a 1150 °C por 10 h, em atmosfera de oxigênio, obtendo-se pós nanométricos de $\text{KSr}_2(\text{NiNb}_4)\text{O}_{15-\delta}$. Para investigação da atividade fotocatalítica desta solução sólida foi utilizado um reator fotocatalítico de baixa potência desenvolvido junto ao Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais (LaCCeF). Utilizou-se o corante Vermelho de Fenol como substrato a ser degradado. O reator fotocatalítico de baixa potência possui uma lâmpada de 15 W que emite radiação nos comprimentos de onda correspondentes à faixa do espectro eletromagnético do ultravioleta C. O ajuste do pH da solução (pH=9,0) foi realizado com solução de KOH. Para o estudo da atividade fotocatalítica do $\text{KSr}_2(\text{NiNb}_4)\text{O}_{15-\delta}$ adicionou-se, primeiramente, a solução do corante de concentração 12,5 mg/L ao sistema fotocatalítico, e em seguida as partículas de $\text{KSr}_2(\text{NiNb}_4)\text{O}_{15-\delta}$ na razão de 100 mg/L. A análise do grau de degradação do corante foi realizada por colorimetria, imediatamente após a coleta das alíquotas nos diversos tempos. Como o caminho óptico e a constante de absorvidade são iguais, pôde-se considerar que $\text{Abs} \approx [\text{A}]$ (onde $[\text{A}]$ é a concentração do corante). Para determinar a constante de velocidade da reação realizou-se a representação gráfica da concentração do corante em função do tempo para uma reação de primeira ordem, como mostrado na Figura 1.

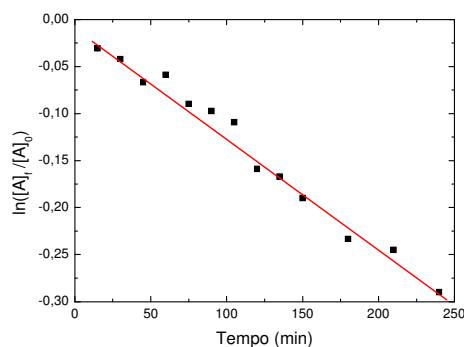
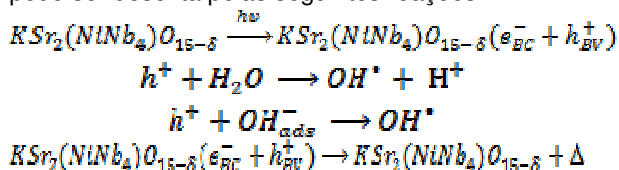


Figura 1. Variação da concentração do corante com o tempo para uma reação de primeira ordem.

A Cinética da reação do processo fotocatalítico³ pode ser descrita pelas seguintes reações:



A degradação obtida pela solução sólida de $\text{KSr}_2(\text{NiNb}_4)\text{O}_{15-\delta}$ foi de 80%, mostrando que este óxido semicondutor de estrutura tungstênio bronze tem grande potencial para ser aplicado em processos de fotocatalise.

Conclusões

O mecanismo de reação da fotocatalise não é completamente elucidado, mas para a solução sólida de $\text{KSr}_2(\text{NiNb}_4)\text{O}_{15-\delta}$ foi possível determinar a ordem de reação, a qual é melhor descrita por uma reação de primeira ordem. A constante de velocidade para a reação fotocatalítica foi de $k = 1,1 \cdot 10^{-3} (\pm 2,26 \cdot 10^{-4}) \text{ min}^{-1}$.

Agradecimentos

À FAPESP e ao CNPq.

¹ Nogueira, R. F.; Jardim, W. F. *Química nova*, **1998**, 21, p.69-72.

² Lanfredi, S.; Trindade, L. R.; Barros, A. R.; Feitosa, N. R. e Nobre, M. A. L. *Cerâmica* **2005**, 51, 151.

³ Zioli, R. L.; Jardim, W. F. *Química Nova*, **1998**, 21, p. 319-325.