

Otimização dos parâmetros de síntese de Bi_2S_3 por rota sonoquímica

Paulo R.R. Mesquita[†] (PG), Jorge S. de Almeida (PG), Leonardo S.G. Teixeira (PQ), Luciana A. Silva (PQ) - *prmesquita@gmail.com

Instituto de Química - Universidade Federal da Bahia e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Energia e Ambiente – INCT E&A, Campus Ondina, CEP 40170-290, Salvador/BA.

Palavras Chave: sulfeto de bismuto, sonoquímica, planejamento experimental.

Introdução

O sulfeto de bismuto faz parte da família de compostos do tipo A_2B_3 formados por calcogênios e metais que se destacam por suas propriedades semicondutoras. Por ser um material cuja energia de *band gap* está em torno de 1,28 eV, o Bi_2S_3 tem sido estudado para aplicação direta em dispositivos fotovoltaicos, optoeletrônicos e na produção fotocatalítica de hidrogênio a partir da água.

Com as perspectivas de hidrogênio a partir da água. Com as perspectivas de aplicações para o Bi_2S_3 tem se buscado novos métodos de síntese, como a utilização de ultrassom, que ao ser irradiado no sistema reacional gera fontes de calor localizadas, de até 5000 °C, e uma pressão de 1000 atm em um tempo de vida menor que um microssegundo.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros do sistema de ultrassom, através de planejamento experimental multivariado, utilizado para síntese de Bi_2S_3 .

Resultados e Discussão

Para sintetizar o Bi_2S_3 foram utilizados os reagentes $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, além de etilenoglicol como solvente. Então foi realizado um planejamento fatorial completo de dois níveis para avaliar a influência dos seguintes fatores na eficiência da síntese: (1) tempo de sonicação (2) amplitude e (3) ciclo das ondas ultrassônicas. Portanto, o planejamento experimental contou com 8 tratamentos diferentes e utilizou-se 3 pontos centrais, perfazendo um total de 11 experimentos. O domínio experimental deste planejamento está mostrado na Tabela 1.

Destaca-se que a amplitude está relacionada com a potência das ondas ultrassônicas, enquanto que o ciclo diz respeito ao percentual de tempo em que o sistema reacional é irradiado pelas mesmas.

Tabela 1. Parâmetros e domínio experimental do planejamento fatorial 2^3 .

Fatores	(-1)	PC	(+1)
Tempo (s)	120	180	240
Amplitude (%)	20	50	80
Ciclo (%)	20	50	80

PC = ponto central

Como resposta para o planejamento experimental foi utilizado o rendimento da reação, que nos 11 experimentos realizados variou de 0 a 91 %.

A partir do resultado dos experimentos foi construído um gráfico de pareto, que permite avaliar quais fatores influenciam no rendimento da reação.

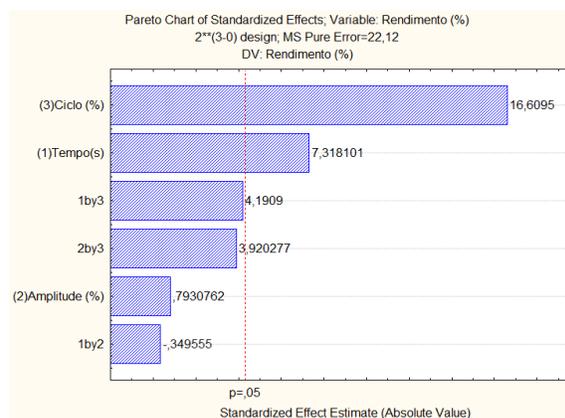


Figura 1. Gráfico de pareto com os efeitos e interações entre os fatores utilizados.

O gráfico de pareto da Figura 1 mostra que o ciclo das ondas ultrassônicas foi a variável mais significativa, seguida pelo tempo de sonicação. A amplitude das ondas ultrassônicas não foi significativa, assim como as interações entre os fatores. Portanto, apenas as variáveis tempo e ciclo influenciam no rendimento da reação, sendo que as mesmas devem ser utilizadas nos valores mais altos para se obter um maior rendimento.

Conclusões

A utilização do planejamento experimental multivariado permitiu verificar que apenas o tempo de sonicação e o ciclo das ondas ultrassônicas influenciam no rendimento da síntese do Bi_2S_3 .

Agradecimentos

A FAPESB, ao CNPq e ao INCT E&A pelo auxílio financeiro.

[†] Wang, H.; Zhu, J.J.; Chen, H.Y. *J.Phys. Chem. B.* **2002**, *106*, 3848.