

Avaliação da disponibilidade de nitrogênio encapsulados em zeólita 4A

Jardel Cavalcante Rolim de Almeida Andrade ^(PG), Carmelinda do N. Lima ^(IC), Adonay R. Loiola ^(PG),
Elayne V. Carvalho ^(IC), Lindomar R. Damasceno da Silva ^(PQ).

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, C. P. 6002, Campus do Pici, 60451-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: pillaredclay@yahoo.com.br

Palavras chave: zeólita, nitrogênio, oclusão.

Introdução

O trabalho dos químicos tem sido fundamental na produção de novas substâncias adequadas às condições de uso em agricultura, tanto como defensivos agrícolas, como nutrientes minerais, principalmente como fonte de nitrogênio [1]. Neste contexto, os minerais industriais têm uma importância significativa na agricultura, podendo ser aplicados como condicionador de solos ou carreador de nutrientes que funciona como um sistema de liberação controlada e renovável de nutrientes para as plantas [2,3]. No universo dos minerais industriais cabe ressaltar as zeólitas [4], que pode atuar na melhoria da eficiência nutricional, quanto à sua disponibilidade, para um melhor aproveitamento do nitrogênio, reduzindo as perdas por lixiviação. Desta forma, pretende-se avaliar os aspectos quantitativos da oclusão de nitrogênio na estrutura da zeólita, a partir do comportamento térmico na busca de uma forma de cultivo econômica (zeoponia).

Resultados e Discussão

Os espectro na região do IV do NH_4NO_3 e das etapas de oclusão do mesmo em poros da zeólita NaA mostram que a concentração do sal fundido ocluído (íons emparelhados em sítios zeolíticos com bandas em 1385cm^{-1} e 825cm^{-1}) aumentam no decorrer das etapas de oclusão quando da comparação qualitativa com as banda referentes à zeólita [2,3].

Os estudos de termogravimetria da proporção 2:5 e 3:5 sal:zeólita mostraram maior quantidade de sal ocluído. Contudo, a fim de estabelecer uma amostrar a ser usada para cultivo zeopônico, realizou-se um estudo cinético baseado no modelo de Osawa. As curvas da Figura 1 evidenciam que todas as substâncias que não fazem parte da estrutura porosa da zeólita são eliminadas com o emprego de diferentes quantidades de energia, onde se estabelece patamares de energia na amostra 3:5 (1° em $7,5\text{KJ.mol}^{-1}$, água fracamente associada à estrutura da zeólita; 2° em 40KJ.mol^{-1} , amônia e dióxido de nitrogênio associado fortemente), indicando a existência de substâncias cuja forma de interação com a estrutura do material é contínua e que o material está disposto

homogeneamente na estrutura da zeólita. A partir de 500°C ocorre estabilização das curvas termogravimétricas. Para a amostra 2:5, em um primeiro momento a energia de ativação (E_a) apresentou valores médios em torno de 10KJ.mol^{-1} , também associado a perda de água, no entanto, perda de massa acima de 12,5% a E_a é variável e atribuído a transformações do sal ocorrendo em faixas de temperaturas similares a da amostra 3:5.

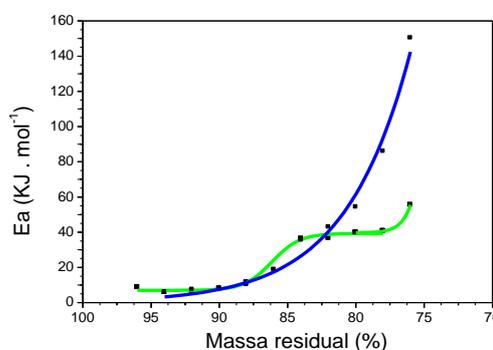


Figura 1. Massa versus energia de ativação para os processos termodegradativos das amostras com proporção 2:5 (azul) e 3:5 (verde) do sal NH_4NO_3 em zeólita 4A.

Conclusões

O tratamento térmico para preparação da zeólita ocluída conduz inevitavelmente à mistura na qual a zeólita fica com sua estrutura saturada pelo nitrato de amônio. Este sal interage com os vários poros da zeólita, de forma que esta característica irá estabelecer domínio sobre a propriedade de liberação da estrutura, com o emprego de diferentes quantidades de energia, tornando-a controlável e lenta ao longo do tempo, comportamento desejável para o uso na agricultura.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UFC e CAPES pela infra-estrutura e o apoio financeiro.

¹ Bernardi, A. C. C., V.-Bernardi, M. R., Werneck, C. G., Haim, P. G. e Monte, M. B. M. *Horticultura Brasileira* **2005**, 23, 920.

² Park, M., Kim, J. S., Choi, C. L., Kim, J.-E., Heo, N. H., Komarneni, S., Choi, J. *Journal of Controlled Release* **2005**, 106, 44.

³ Park, M. *et al. Microporous Mesoporous Mater.* **2001**, 50, 91.

⁴ Rigo, R. T., Pergher, S. B. C., Petkowicz, D. I. e dos Santos, J. H. Z. *Quim. Nova* **2009**, 32, 21.