

MÓDULOS DE PRÉ-CONCENTRAÇÃO MINIATURIZADOS MEDIANTE O USO DA TECNOLOGIA LTCC E ZEÓLITAS

Fernanda S. Chaves^{1*}(PG), Núria Ibañez-García³(PG), Ana Rita A. Nogueira^{1,2}(PQ), Julián Alonso Chamarro³(PQ)

fernandasantiago05@hotmail.com

¹Grupo de Análise Instrumental Aplicada Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, ²Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP, ³Grupo de Sensores e Biossensores, Universidade Autônoma de Barcelona, Barcelona, Espanha. *

Palavras Chave: fosfato, instrumentação analítica, LTCC, pré-concentração, zeólita natural

Introdução

A conjugação do binômio miniaturização-integração tem permitido estabelecer a base conceitual para o desenvolvimento de uma nova geração de dispositivos miniaturizados, capazes de integrar todas as etapas necessárias para a realização de uma análise química. As cerâmicas verdes apresentam-se muito mais versáteis que qualquer dos materiais com os quais já se trabalhou até o momento no campo da miniaturização, dado que permitem a construção de dispositivos tridimensionais, de uma maneira rápida e simples². O objetivo desse trabalho é avaliar a zeólita natural como material para a construção de filtros empregados na pré-concentração de fosfatos presentes na água, mediante sua integração em um dispositivo reutilizável baseado em cerâmicas verdes.

Experimental

Foram construídos módulos cerâmicos de 2,6 cm de comprimento por 1,7 cm de largura com zeólitas naturais integradas em seu interior. A construção dos módulos foi feita pela adaptação destes em forma de capas. Foram utilizados dois equipamentos diferentes para a microfabricação. O primeiro, ProtoMat C100/HF LLPKF, é capaz de definir estruturas de largura mínima de 100 micras. Para estruturas menores que 50 micras, foi utilizado o equipamento que opera a laser (Protolaser, LPKF).

Resultados e Discussão

Estudos objetivando avaliar o comportamento das zeólitas no interior das cavidades dos dispositivos cerâmicos, principalmente em relação à resistência térmica foram realizados, pois as capas de cerâmica verde são submetidas a temperaturas de até 850°C durante o processo de sinterização (Fig. 1). Uma das principais dificuldades na confecção dos módulos foi garantir a permanência das amostras de zeólita no interior das cavidades. Para tanto, foram feitos filtros com porosidade de 0,50 mm nas capas superior e inferior da cavidade e aplicadas

soluções padrão de fosfatos em concentrações crescentes (0 – 1 mg/L de PO₄³⁻), procedendo-se a seguir uma etapa de eluição com água deionizada.

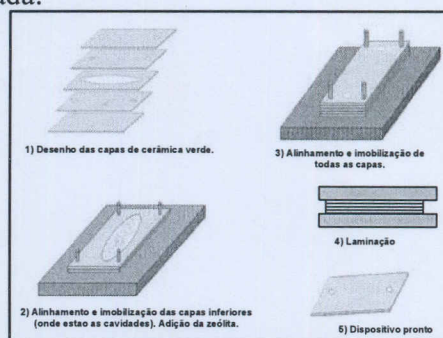


Figura 1: Diagrama esquemático do processo de sinterização dos dispositivos cerâmicos.

Os seguintes parâmetros experimentais foram adotados: tempo de pré-concentração: 90 s, tempo de eluição: 30 s; eluente: água, tempo de limpeza do dispositivo: 20 min; limpeza: água e HCl 0,01 mol/L. As determinações foram efetuadas por espectrofotometria com o reagente colorimétrico molibdato de amônio. A capacidade de pré-concentração foi de até 63 vezes para uma concentração de 0,01 mg/L, tendendo à saturação para concentrações superiores.

Conclusões

O módulo apresenta viabilidade de aplicação na pré-concentração de fosfatos em zeólitas naturais integradas a sistemas cerâmicos, visto que no Brasil, a legislação indica como máximo permitido de fósforo total em águas doces de 0,05 mg/L (Conama 357, 2005), razão da necessidade do desenvolvimento de métodos sensíveis. Os módulos de pré-concentração apresentam ainda a vantagem de serem reutilizáveis e versáteis no acoplamento a diferentes sistemas de detecção.

Agradecimentos

CAPES/MECD

[1] Lemos, S.G et al, J. Agric. Food Chem., 2004, 52, 5810.

[2] Ibañez-García, N. et al, J. A.; Sensores and actuators. 2006b, 118, 67.

