

# Desenvolvimento de um Novo Material Baseado na Interação Entre Heteropoliácido e Surfactante Para Aplicação em Catálise

Ana B. do A. Cotrim<sup>1</sup> (IC), Maria G. L. da Silva<sup>1</sup> (IC), Grace F. Ghesti<sup>2</sup> (PQ), José A. Dias<sup>1</sup> (PQ), Sílvia C. L. Dias<sup>1</sup> (PQ) e Julio L. de Macedo<sup>1\*</sup> (PQ).

<sup>1</sup>Laboratório de Catálise, Instituto de Química, Universidade de Brasília, 70904-970, Brasília-DF. E-mail: [julio@unb.br](mailto:julio@unb.br).

<sup>2</sup>Faculdade UnB – Gama, Engenharia de Energia, Universidade de Brasília, 72405-610, Gama-DF.

Palavras Chave: Heteropoliácidos, surfactante, cetiltrimetilamônio, catálise, catalisador sólido, nanomateriais.

## Introdução

Catalisadores heterogêneos são comumente utilizados na indústria química e os heteropoliácidos (HPAs) encontram aplicação em importantes processos comerciais.<sup>1</sup> Devido a sua solubilidade em solventes polares, os HPAs atuam também como catalisadores homogêneos e podem ser utilizados em catálise ácida e de oxi-redução.<sup>1</sup> Diversos métodos vêm sendo reportados na literatura para a heterogeneização desses materiais.<sup>2</sup> O objetivo do presente trabalho foi desenvolver catalisadores heterogêneos baseados na interação de HPAs com surfactantes catiônicos e estudar suas propriedades físico-químicas.

## Resultados e Discussão

O novo material foi preparado a partir da mistura de uma solução aquosa do heteropoliácido  $H_3[PW_{12}O_{40}]$  (HPW) com uma solução aquosa do surfactante catiônico cloreto de cetiltrimetilamônio (CTMA). O sólido produzido, insolúvel em água, foi inicialmente analisado por FTIR (Figura 1), onde foram observadas as bandas correspondentes aos modos de vibração relacionados a estiramentos e deformações angulares: (i) da cadeia alquila; (ii) do grupo catiônico; e (iii) características do ânion de Keggin em 1080, 978, 897, 816, 596  $cm^{-1}$ .<sup>2</sup>

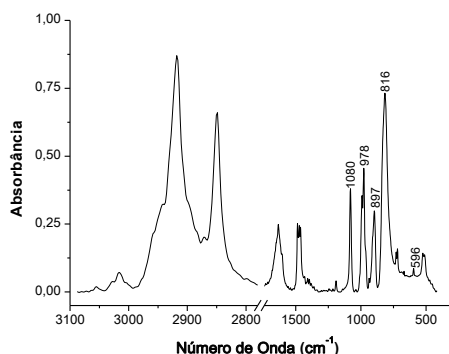


Figura 1. Espectro de FTIR do HPW/CTMA.

A análise elementar da amostra (Tabela 1) mostrou que o conteúdo de carbono, hidrogênio, nitrogênio e HPW foi coerente com os valores esperados para a fórmula  $PW_{12}O_{40}[C_{16}H_{33}N(CH_3)_3]_{10}$  ou  $PW[CTA]_{10}$ .

Tabela 1. Análise elementar do material determinada por CHN e gravimetria.

| Amostra               | %C <sup>a</sup> | %H <sup>a</sup> | %N <sup>a</sup> | %PW <sup>b</sup> |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| PW[CTA] <sub>10</sub> | 39,8 (39,9)     | 7,7 (7,4)       | 2,3 (2,5)       | 50,2 (50,3)      |

<sup>a</sup>Os valores teóricos estão entre parênteses.

<sup>b</sup>Calculado a partir da massa do resíduo após análise de CHN.

A baixa razão heteropoliácido/surfactante encontrada sugere que as moléculas catiônicas se aglomeraram ao redor de ânions de Keggin. De fato, análises por DRX não evidenciaram o padrão característicos do HPW, apresentando apenas dois picos largos em  $2\theta = 3,2^\circ$  e  $9,3^\circ$  (Figura 2). O tamanho de cristalito estimado a partir do pico mais intenso foi de 11 nm.

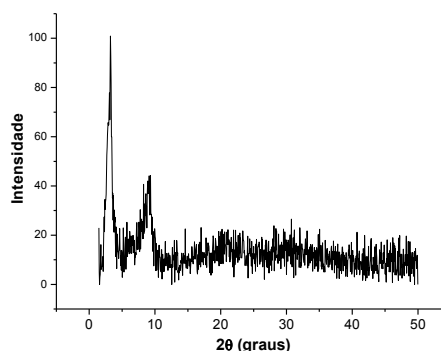


Figura 2. DRX do PW[CTA]<sub>10</sub>.

## Conclusões

Os resultados mostraram que o material produzido pela interação entre o HPW e o CTMA resultou em um material nanométrico insolúvel em água, onde os ânions de Keggin estão intactos e isolados um do outro. O novo material apresenta potencialidade para aplicação em catálise heterogênea ácida e redox.

## Agradecimentos

MCT/CNPq, FINEP-CTPetro, FINEP-CTInfra, FINATEC e UnB-IQ.

<sup>1</sup> Corma, A. *Chem. Rev.* **1997**, 97, 2373.

<sup>2</sup> Dias, J. A.; Caliman, E.; Dias, S. C. L.; Paulo, M.; de Souza, A. T. C. *P. Catal. Today* **2003**, 85, 39.