

## Pillared H-[Al]-RUB-18 in ethanol dehydration

Francisca Solânea de O. Ramos<sup>1</sup> (PG), Heloise O. Pastore<sup>1\*</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Grupo de Peneiras Moleculares Micro e Mesoporosas, Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), CEP 13084-971, Campinas-SP, Brasil. \*gpmmm@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: pilarização, etanol, dietil-éter, eteno, Na-RUB-18, acidez

### Abstract

Pillared H-[Al]-RUB-18 was active in ethanol dehydration due to acid sites in its layers.

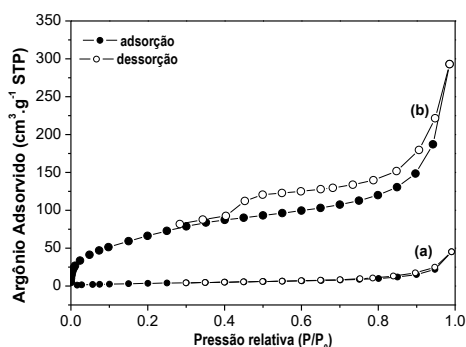
### Introdução

Os silicatos lamelares, que apresentam baixas área superficial e acidez, são precursores de sólidos pilarizados, ou seja, estruturas tridimensionais que combinam sistemas micro e mesoporosos. A pilarização desses sólidos 2 D consiste na expansão de seu espaço interlamelar com um surfactante, seguida da reação com um agente pilarizante  $X(OC_2H_5)_4$  ( $X = Si, Ta, Nb, Ti, Al$ , etc.).<sup>1</sup>

Este estudo envolve a preparação de um sólido pilarizado com propriedades ácidas a partir de aluminossilicato lamelar Na-[Al22]-RUB-18. A obtenção do sólido mesoporoso [Al41]-RUB-18pilCAL envolveu a dispersão do precursor CTA-[Al22]-RUB-18 em água, seguida da adição do agente hidrolisante octilamina, e, posteriormente, o agente pilarizante TEOS. Ainda, o sólido final foi aplicado na reação de desidratação de etanol *in situ*, como reação prova de acidez

### Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra as isotermas de adsorção/dessorção de argônio do precursor lamelar e do sólido pilarizado final após calcinação a 550 °C.

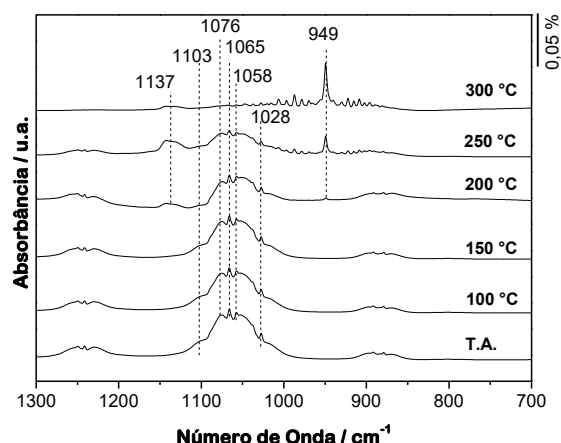


**Figura 1.** Isotermas de adsorção/dessorção de argônio dos sólidos (a) Na-[Al22]-RUB-18 e (b) [Al41]-RUB-18pilCAL.

O sólido precursor [Al22]-RUB-18 ( $Si/Al_{ICP} = 22$ ) exibe isoterma do tipo II, característica de material não poroso (Figura 1, curva a).<sup>2</sup> Por outro lado, a amostra pilarizada [Al41]-RUB-18pilCAL ( $Si/Al_{ICP} = 41$ ) exibe isoterma do tipo IV (Figura 2, curva b), típica de sólidos mesoporosos.<sup>2</sup> Os sólidos [Al22]-RUB-18pilCAL e [Al41]-RUB-18pilCAL possuem área

superficial BET igual a 12 e 223  $m^2 g^{-1}$ , respectivamente. Ainda, o sólido pilarizado possui mesoporos com diâmetro na faixa de 2 – 4 nm.

O sólido pilarizado em sua forma ácida H-[Al41]-RUB-18pilCAL conduziu a desidratação de etanol a dietil-éter e a eteno a partir de 200 °C. Essa atividade é evidenciada pela presença das bandas em 1137 e 949  $cm^{-1}$ , respectivamente,<sup>3</sup> nos espectros de FTIR da fase gasosa (Figura 2) da reação. As seletividades a estes produtos são inversa e diretamente proporcionais ao aumento da temperatura, respectivamente.



**Figura 2.** Espectros de FTIR da fase gasosa durante o teste de desidratação de etanol realizado com a amostra H-[Al41]-RUB-18pilCAL.

Esses resultados sugerem que o dietil-éter é um intermediário na formação do eteno.<sup>3</sup> A desidratação do etanol foi conduzida pelo sólido [Al41]-RUB-18pilCAL devido à presença de sítios ácidos presentes nas lamelas do RUB-18.

### Conclusões

O sólido mesoporoso [Al41]-RUB-18pilCAL possui área BET muito superior ao seu precursor lamelar. Além disso, sua acidez conduziu a desidratação de etanol a eteno e dietil-éter.

### Agradecimentos

FSOR e HOP agradecem à FAPESP pela bolsa e financiamento do trabalho (Projetos 2012/09001-7 e 2014/06942-0, respectivamente).

<sup>1</sup> Kosuge, K.; Singh, P. S. *Chem. Mater.* **2000**, *12*, 421.

<sup>2</sup> Brunauer, S.; Deming, L. S.; Deming, W. E.; Teller, E. *J. Am. Chem. Soc.* **1940**, *62*, 1723.

<sup>3</sup> Phung, T. K.; Guido, B. *Chem. Eng. J.* **2015**, *272*, 92.