

## Determinação, com alta precisão, da área superficial específica de sílicas hidroxiladas através de isotermas cinéticas de adsorção.

Vanessa R de Camargo\* (IC), Alessandra B. Dimiras\* (TC), Carol H. Collins (PQ), Kenneth E. Collins (PQ) [vanessa@iqm.unicamp.br](mailto:vanessa@iqm.unicamp.br), [abdimiras@iqm.unicamp.br](mailto:abdimiras@iqm.unicamp.br)

Instituto de Química – Universidade Estadual de Campinas, Cx Postal 6154, 13084-971 – Campinas, SP.

Palavras Chave: sílica hidroxilada, adsorção de água, área superficial.

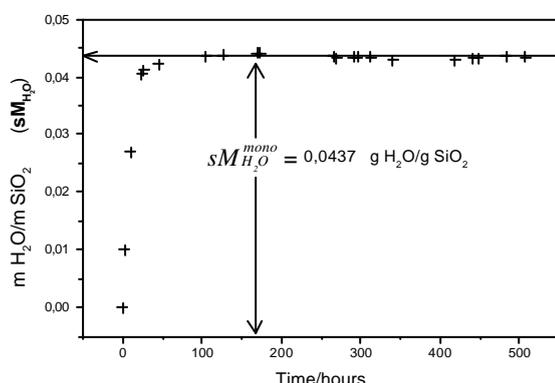
### Introdução

Atualmente, uma das maneiras mais utilizada para determinar a área específica de sólidos porosos é a técnica de BET [3] que consiste, resumidamente, na adsorção de um gás (geralmente  $N_2$ ) nas amostras. Entretanto, este trabalho propõe uma outra técnica para o mesmo fim. Em uma umidade relativa (RH) de 43-51%, o vapor de água é adsorvido sobre a superfície de sílicas hidroxiladas para formar uma quantitativa monocamada completa [1]. A monocamada completa corresponde a uma estequiometria de 1:1 em relação a  $H_2O$  :  $=SiOH$  [1-3]. Uma determinação precisa da massa de água adsorvida nas amostras de sílica, correspondente para completar a monocamada,  $7,68 \mu mol H_2O / m^2$  [1-3], permite uma precisa determinação da área superficial específica das mesmas.

### Resultados e Discussão

As amostras são mantidas em um ambiente com umidade controlada e pesadas periodicamente a fim de se obter a massa de água adsorvida na amostra em função do tempo.

Um exemplo de isoterma cinética é mostrado na Figura 1:



**Figura 1.** Isoterma cinética de adsorção de água em sílica Kromasil (100-5) a 51% de umidade relativa.

A equação (1) resume os cálculos necessários para quantificar a área específica,  $sA$  ( $SiO_2$ ):

$$sA_{SiO_2} (m^2 / g SiO_2) = 7228 \cdot sM_{H_2O}^{mono} \quad (1)$$

Onde a massa específica,  $sM_{H_2O}^{mono}$ , em  $g H_2O/g SiO_2$ , é obtida pelos valores do patamar na isoterma cinética.

**Tabela 1.** Valores de área específica das sílicas obtidos neste trabalho comparados aos valores obtidos através do procedimento BET.

Sílica	$sM_{H_2O}^{mono}$	$sA_{SiO_2}$ (KI)	$sA_{SiO_2}$ (BET)	$sA_{SiO_2}$ razão: KI / BET
Kromasil (100-5)	0,04348	314	313	1,00
Rainin (100-5)	0,02761	200	197	1,02
Nucleosil (100-7)	0,04986	360	350	1,03
Davisil (150-200)	0,03539	256	265	0,97

### Conclusões

Este procedimento aplica-se bem a sílicas mesoporosas inteiramente hidroxiladas, do tipo usadas como suporte de fases estacionárias em HPLC, fornecendo dados de área específica para as mesmas. Ainda não foram realizados testes com sílicas que tenham suas superfícies modificadas, tais como aquelas com C-18 ou outros ligantes em fase estacionária cromatográfica.

### Agradecimentos

Agradecemos à FAPESP e CNPq pelo apoio financeiro.

<sup>1</sup> Collins, K. E.; Camargo, V. R.; Dimiras, A. B.; Menezes, D. T. C.; Silva, P. A. e Collins, C. H., *J. Colloid Interf. Sci.* **2005**, *291*, 353.

<sup>2</sup> Collins, K. E.; Dimiras, A. B.; Camargo, V. R. e Collins, C. H., *Microporous and Mesoporous Materials* **2006**, *89*, 246.

<sup>3</sup> Iler, R. K., "The Chemistry of Silica, Wiley International, New York, 1979 (Chapter 5).