

Influência do teor de ZnO no ponto de carga zero de zeólitas sintéticas

Leonardo Zavilenski Fogaça¹ (IC), Beatriz Cerimele de Oliveira¹ (IC), Vagner Roberto Batistela^{2*} (PG), Noboru Hioka² (PQ), Nádia Regina Camargo Fernandes-Machado³ (PQ).

*vagner.batistela@yahoo.com.br

1. Departamento de Tecnologia. Universidade Estadual de Maringá.

2. Departamento de Química. Universidade Estadual de Maringá.

3. Departamento de Engenharia Química. Universidade Estadual de Maringá.

Palavras Chave: ponto de carga zero, ZnO, zeólitas, catalisadores.

Introdução

Sólidos usados em catálise heterogênea costumam apresentar grupos fracamente ácidos ou básicos que, dependendo do pH do meio, podem proporcionar densidade de carga positiva ou negativa para a superfície. No entanto, em um pH específico, podem apresentar a somatória de cargas superficiais igual a zero, o ponto de carga zero (pcz)¹. Em valores de pH abaixo do pcz, a superfície apresenta-se positiva e, acima, negativa. Este fato afeta processos importantes como adsorção, coagulação, dentre outros.

Neste trabalho, utilizou-se uma metodologia simplificada, bastante usada no estudo de solos^{2,3}, que permitiu estimar o pcz de zeólitas sintéticas com razoável confiança. Além disso, avaliou-se o efeito do teor de ZnO sobre o pcz de catalisadores usados para a fotodegradação de poluentes.

Resultados e Discussão

Para este estudo foram analisadas as zeólitas comerciais NaA (Oxanyl), NaY (FCC) e a sintetizada em nosso laboratório NaUSY (Y ultra estável)⁴. Preparou-se dois tipos de catalisadores, com 6% ou 12% de ZnO suportados nas três diferentes zeólitas pelo método de impregnação úmida. Os materiais foram caracterizados por AAS, DRX e FTIR.

Para a determinação de pcz, adicionou-se 200 mg do catalisador, previamente seco em estufa e dessecador, em um béquer contendo 50 mL de água deionizada recentemente fervida. Agitou-se o sistema por 15 min e em seguida, filtrou-se em papel filtro qualitativo. Determinou-se o pH do filtrado com um pHmetro previamente calibrado, obtendo-se o valor de pH_{água}. Realizou-se o mesmo procedimento usando solução de KCl 1,00 mol/L para se obter pH_{sal}. Ambos valores de pH foram aplicados na equação de Keng-Uehara (Eq. 1) para estimar os valores de pcz.

$$\text{pcz} = 2 \text{pH}_{\text{sal}} - \text{pH}_{\text{água}} \quad \text{Eq. 1}$$

Os valores de pcz estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores da razão molar Si/Al e ponto de carga zero (pcz) de catalisadores ZnO/zeólita

% ZnO	NaA	NaY	NaUSY
Si/Al ^{4,5}	1	1,5-3	>3
0%	9,4	7,3	3,1
6%	7,9	8,0	4,9
12%	7,4	8,1	6,4

Correlacionou-se os valores de pcz dos suportes puros (0%) com a razão molar Si/Al. À medida que aumenta a razão Si/Al, aumenta a acidez do catalisador e, por consequência, o pcz torna-se menor (NaUSY).

Na presença de ZnO, os valores de pcz dos catalisadores de NaY e NaUSY aumentam no sentido de se aproximar do pcz do ZnO puro (8,7).

Para o sistema NaA, a diminuição de pcz foi significativa o que sugere interações específicas entre o ZnO e o suporte.

Conclusões

A equação de Keng-Uehara permitiu estimar os valores de pcz de forma rápida e coerente. Para as zeólitas puras, os valores de pcz correlacionam-se com a razão Si/Al. A presença de ZnO nos catalisadores NaY e NaUSY favorece a aproximação dos pcz ao do ZnO puro. Interações específicas podem estar ocorrendo nos catalisadores de NaA impregnados com ZnO.

Agradecimentos

Fundação Araucária; CNPq; SETI; PIC/UEM.

¹ Kosmulski, M. *Surface Charging and Points of Zero Charge*. Boca Raton, CRC Press, 2009.

² Keng J.C.W.; Uehara, G. *Proceedings of Soil Crop Science Society of Florida*, v. 33, p.119-126, 1974.

³ Uehara, G. *Mineralo-chemical properties of oxisols*. In: *Proceedings of Second international soil classification workshop. Part I: Malaysia. Soil Survey Division, Thailand*, 1979.

⁴ Calsavara, V.; Sousa-Aguiar, E.F.; Machado, N.R.C.F. *Zeolites*, New York, v. 17, p. 340-345, 1996.

⁵ van der Waal, J. C.; van Bekkum, H. J. *Porous Materials*, 5, 289–303, 1998.