

Termoquímica da interação entre etilamina e vermiculita em solução aquosa.

Ramom Kenned de S. Almeida¹ (PG), Vaeudo V. de Oliveira¹ (PG), Albaneide F. Wanderley¹ (PG), Maria Gardênnia da Fonseca^{1*} (PQ), Luiza N. H. Arakaki¹(PQ) e José de Alencar Simoni² (PQ).

¹Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Química, João Pessoa, Paraíba .

²Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6154, 13083-970 Campinas, São Paulo.

*mgardennia@quimica.ufpb.br

Palavras Chave: vermiculita, intercalação, adsorção.

Introdução

Os compostos orgânicos interagem com filossilicatos como forma de monitorar acidez dessas superfícies e ainda como rota para obtenção de materiais híbridos.¹ Apesar das investigações envolvendo aspectos estruturais, pouca informação tem sido dedicada aos efeitos termoquímicos desses processos. Nesse trabalho a interação entre a vermiculita, $Mg_3(Si_3Al)O_{10}(OH)_2 \cdot Mg_{0,5}(H_2O)_{4,0}$, e etilamina em solução aquosa foi acompanhada calorimetricamente. Os efeitos térmicos foram seguidos em um calorimétrico LKB 2277, no qual se monitorou a titulação da etilamina sobre 20,0 mg do sólido suspenso em 2,0 cm³ de água a 298,15±0,02 K ($\Sigma_{tit}Q$). Paralelamente, investigou-se a titulação de água sobre o sólido suspenso em água, cujo efeito foi nulo e titulação da solução da amina em água sem sólido ($\Sigma_{dil}Q$). O efeito térmico integral sólido-amina foi: $\Sigma Q_R = \Sigma_{tit}Q - \Sigma_{dil}Q$. Um processo em batelada foi realizado em condições similares com a amina quantificada por titulação com HCl padrão.

Resultados e Discussão

Os dados de DRX dos sólidos (Fig. 1) indicam pouca alteração no espaçamento interlamelar.

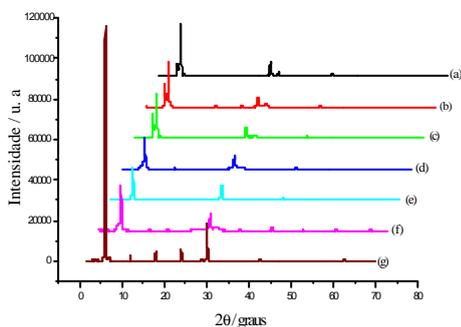


Figura 1. DRX dos sólidos com diferentes quantidades de etilamina em vermiculita em mmol g⁻¹ (a) 0,509, (b) 0,550, (c) 0,654, (d) 0,799 (e) 0,820 e (f) 0,848 e (g) vermiculita pura.

Pelos dados de titulação calorimétrica (Fig. 2), a mudança de entalpia associada à interação amina-matriz ($\Delta_{int}h$) foi obtida pela expressão:

$$\frac{X}{\Delta_R h} = \frac{1}{(K-1)\Delta_{int}h} + \frac{X}{\Delta_{int}h}$$

na qual X é a fração da amina na solução no equilíbrio, $\Delta_R h$ é a entalpia integral de reação (J g⁻¹), K é uma constante relacionada a constante de equilíbrio.

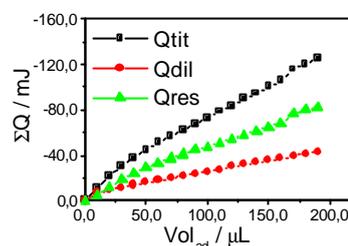


Figura 2. Curvas calorimétricas da interação de etilamina e vermiculita, observando-se os efeitos térmicos integrais de titulação $\Sigma_{tit}Q$, diluição $\Sigma_{dil}Q$ e resultante ΣQ_R .

A variação de entalpia molar $\Delta H = \Delta_{int}h/Nf$, em que Nf é o número de mol de amina que reagiu. A variação de energia livre $\Delta G^0 = -RT \ln K$, em que T é a temperatura e R é a constante dos gases ideais permitiu calcular a variação de entropia (Tabela 1).

Tabela 1. Dados termoquímicos da interação da vermiculita com etilamina em solução aquosa a 298,15 K.

Híbrido	$-\Delta H^0 / \text{kJ mol}^{-1}$	$-\Delta G^0 / \text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta S^0 / \text{J K mol}^{-1}$
SIL1	$10,71 \pm 0,68$	$29,90 \pm 0,34$	63 ± 3

Conclusões

Os parâmetros termoquímicos da interação de vermiculita e etilamina indicam processos favorecidos com entalpia de reação na ordem de reações de complexação envolvendo íons metálicos e superfícies modificadas. Esses dados sugerem que a reação pode ser de intercalação e não apenas superficial, como indicou os dados de DRX.

Agradecimentos

CAPES e CNPq pelo apoio financeiro.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

¹Almeida, R.K.S., C. , Fonseca, M.G., Arakaki, L.N.H., Espínola, J.G.P., Airoidi, C.; *Colloid Surf. A*, **2006**, 280, 39.