

Lixiviação de uréia intercalada em caulinita.

Cristiane R. Budziak-Fukamachi ² (PQ)*, Antonio S. Mangrich ¹ (PQ), Fernando Wypych ¹ (PQ).
cristianerb@utfpr.edu.br

¹ Universidade Federal do Paraná. Centro Politécnico. Departamento de química. Jardim das Américas, Curitiba - PR. CEP 81531-990.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Coordenação de Química. Campus Pato Branco. Via do Conhecimento km 1, CEP 85503-390 - Pato Branco - PR – Brasil. Telefone +55 (46) 3220-2596

Palavras Chave: Caulinita, intercalar, lixiviar.

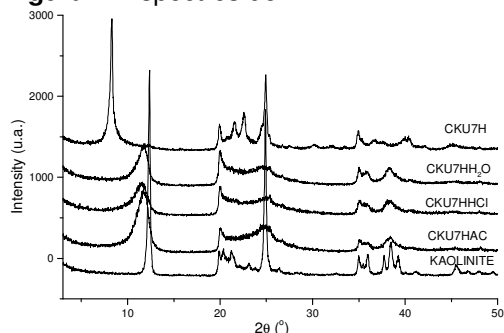
Introdução

Materiais intercalados têm sido amplamente estudados, mas alguns são facilmente lixiviáveis, o que não é adequado quando se quer preparar fertilizantes de liberação lenta¹. Neste trabalho estudou-se por difração de raios-X (XRD) e por espectroscopia de ressonância paramagnética eletrônica (EPR) as estruturas das amostras da caulinita pura, intercalada com 20 % de uréia (m/m) (CKU7H) e lixiviadas com soluções aquosas de ácido cítrico (0,1 mol/L) (CKU7HAC), ácido clorídrico (0,5 mol/L) (CKU7HHCl) e água pura (CKU7HH₂O), mimetizando condições do ambiente do solo.

Resultados e Discussão

Os difratogramas de raios-X (DRX) das amostras lixiviadas (Fig. 1) apresentaram-se semelhantes entre si, com máximo de intensidade em 2 θ de 11,6° e alta desordem estrutural (linha de difração larga), não sendo mais observada a reflexão característica da amostra intercalada (CKU7H) em 2 θ de 8°, e nem a da caulinita pura em 2 θ de 12,36°^{2,3}. Este ligeiro deslocamento pode ser devido à presença dos íons NH₄⁺ ainda intercaladas nas amostras lixiviadas.

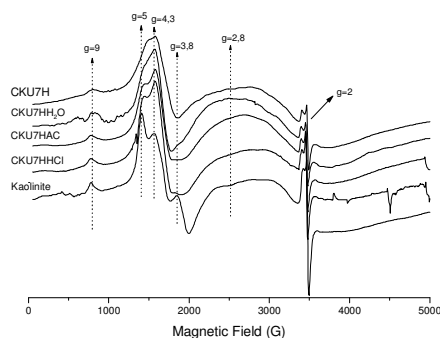
Figura 1. Espectros de DRX.



Outra modificação nos difratogramas das amostras lixiviadas diz respeito à diminuição de intensidade dos picos de difração de segunda e terceira ordens entre 2 θ de 20 e 25° e 35 e 40° o que indica estruturas menos cristalinas que para a caulinita. Na Figura 2 observam-se os espectros de EPR, a 5000 G, com linhas de Fe³⁺ em campo ligante fraco como sondas das amostras estudadas. A

intensidade das linhas em g = 5,0 e 3,8 (centros mais simétricos) diminuem, e a linha em g = 4,3 (centros rômnicos) aumentam nos espectros dos materiais intercalado e lixiviados⁴. Nota-se que em nenhuma das amostras lixiviadas os sítios de maior simetria dos íons Fe³⁺ são recuperados. As regiões de g = 5 e 4,3 são diferentes entre os tratamentos ácidos e com água, e diferentes em relação à caulinita.

Figura 2. Espectros de RPE.



Conclusões

As técnicas de XRD e EPR mostraram-se adequadas para acompanhar a intercalação e lixiviação da uréia em caulinita. Como o íon Fe³⁺ é um ácido duro similar ao íon Al³⁺, supõe-se que modificações semelhantes estejam ocorrendo com os íons de alumínio trivalentes durante os processos de intercalação e lixiviação. Propõe-se que a uréia se liga a caulinita por ligações de hidrogênio dos grupos Fe-OH, ou Al-OH, com o átomo de oxigênio da carbonila.

Agradecimentos

UFPR, UTFPR, CNPq e CAPES.

¹ Mangrich, A. S.; Fukamachi, C. R. B.; Wypych, F. *Journal of Colloid and Interface Science*. **2007**, 313, 2, 537.

² Gardolinski, J. E.; Martins Filho, H. P.; Wypych, F. *Química Nova*. **2003**, 26, 1, 30.

³ Letaief, S.; Elbokl, T. A.; Detellie, C. *Journal of Colloid and Interface Science*. **2006**, 302, 254.

⁴ Balan, E.; Allard, T.; Boizot, B.; Morin, G.; Muller, J.P. *Clays and Clay Miner.* **2000**, 48, 4, 439.