

Modificação Química da Superfície da Montmorilonita através de Descarga Elétrica de Alta Tensão em Atmosfera Úmida de SO₂.

Luís O. B. Benetoli (PQ)¹, Rafael B. Recco (IC)^{1*}, Alfredo A. Muxel (PG)², Nito A. Debacher (PQ)¹, email: rafael_brognoli@hotmail.com

¹Laboratório 214 e LABINC², Departamento de Química, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas (CFM), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

Palavras Chave: origem da vida, montmorilonita, descargas elétricas, plasma frio, dióxido de enxofre.

Introdução

Diversos cenários para a evolução molecular na Terra já foram propostos e muita atenção é dada aos sistemas onde argilas atuariam como catalisadores da evolução molecular.¹ Miller foi o primeiro a provar que descargas elétricas de alta tensão favorecem a síntese de biomoléculas essenciais ao surgimento da vida.² Nesse trabalho, foi estudada a modificação química da superfície da montmorilonita (mont) utilizando descarga elétrica de alta tensão sobre a superfície da água em uma atmosfera de SO₂. O sistema simula a atividade de raios num lago. As amostras foram analisadas por espectroscopia de infravermelho (FT-IR).

Resultados e Discussão

O esquema experimental utilizado é mostrado na figura 1. Esse sistema já foi descrito em trabalhos anteriores.³ Resumidamente, um reator de plasma frio tipo ponta-plano foi empregado e as descargas elétricas foram geradas entre a superfície líquida e a ponta do eletrodo de alta tensão. As condições experimentais aplicadas foram: fluxo de SO₂ = 0,1 Lmin⁻¹; P = 60 W; gap de descarga = 10 mm; V_{H₂O} = 50 mL; m_{argila} = 1 g; t = 1h. Após o tempo de tratamento (t), a fase sólida foi filtrada, seca em estufa (40 °C) e levada para as análises de FT-IR.

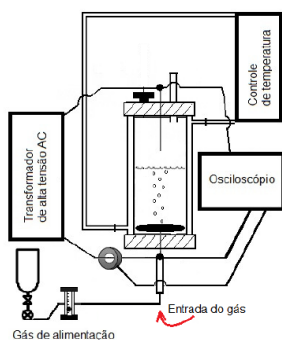


Figura 1. Sistema experimental utilizado.

A figura 2 mostra os espectros FT-IR obtidos para a amostra pura de mont e a modificada. Após o tratamento, foi observado a presença de um pico em 435 cm⁻¹ indicando que o grupo funcional dissulfeto (fig 2B) foi inserido na matriz sólida.⁴ O pico observado em 694 cm⁻¹ (fig 2B) corrobora a hipótese

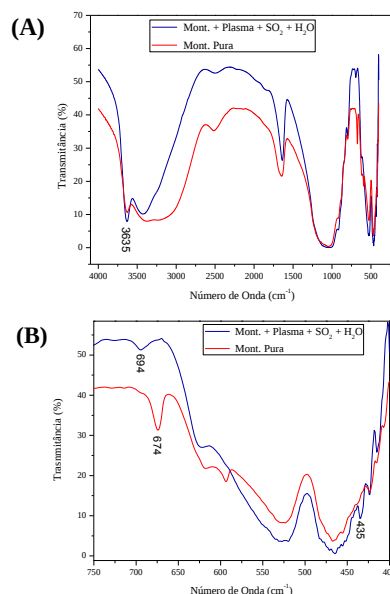


Figura 2. Espectro FT-IR da amostra de montmorilonita pura (vermelho) e modificada por plasma frio (azul) (A) e ampliação da região espectral de 750 a 400 cm⁻¹ (B).

da inserção do enxofre na estrutura mineral, visto que, a deformação angular da ligação Si-H (694 cm⁻¹) foi deslocada devido a presença do novo grupo funcional eletronegativo. Nota-se (fig 2A) também que a banda característica do O-H (~4000 a 2620 cm⁻¹) sofreu um estreitamento após o tratamento, indicando que a quantidade de O-H livre (3635 cm⁻¹) aumentou, provavelmente devido à presença dos átomos de enxofre (fig 2A).

Conclusões

O espectro FT-IR mostrou que o enxofre foi inserido na superfície da mont via tratamento úmido por plasma frio de SO₂. A formação de uma camada orgânica sobre a superfície de argilo-minerais pode ter tido papel fundamental na evolução de sistemas moleculares mais complexos, tais quais lipídios, ácidos nucleicos, etc.

Agradecimentos

A CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas. Ao Prof Dimas A. M. Zaia (UEL) pela amostra de mont.

¹Bernal, J. D.; Londres: Routledge e Keagan Paul, 1951. ²Miller, S. L.; Science, 1953, 117, 528. ³Benetoli et al; J. Braz. Chem. Soc., 2011, 22, 1669. ⁴Silverstein et al, 7ª ed., Editora LTC: Rio de Janeiro, 2010.