

Medidas Potenciométricas das Interações do Íon Al (III) com um Ácido Húmico.

Bruna P. Szpoganicz (IC)¹, Bruno Szpoganicz (PQ)², Maria Marta de S. Sierra (PQ)².

¹ Universidade Regional de Blumenau, 89010-971 Blumenau, SC, Brasil, belabruna@yahoo.com

² Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil, bruno.szpoganicz@pq.cnpq.br.

Palavras Chave: alumínio(III), ácido húmico, titulação potenciométrica.

Introdução

As substâncias húmicas (SH) são de grande importância para os processos geoquímicos, tais como solubilização, especiação e toxicidade dos metais e poluentes em sistemas naturais. Por ter um significativo papel no transporte e destino da maioria dos poluentes orgânicos ou inorgânicos e durante o processo de ciclagem dos nutrientes no meio ambiente, a caracterização das interações das SH é particularmente importante.¹ A principal dificuldade em se estudar estas interações está no fato de as SH apresentarem uma mistura de moléculas distintas contendo um número diferente de sítios de coordenação. É possível que de acordo com as suas características funcionais as SH sejam mais seletivas a um determinado metal do que a outro.²

Devido à competição catiônica por sítios de troca nas raízes das plantas, a presença do Al pode inibir a absorção de cálcio e magnésio. As substâncias húmicas por serem complexantes de metais, têm um papel importante na atenuação da toxicidade do Al, principalmente em solos ácidos, onde a dissolução do alumínio ocorre.

Neste trabalho, as interações do íon Al(III) com o ácido húmico (AH) da Aldrich são caracterizadas e a distribuição delas em função do pH é apresentada, ajudando assim a entender o comportamento deste íon no ambiente.

Resultados e Discussão

Titulações potenciométricas em ausência e presença de Al(III) foram realizadas com um titulador automático titrino plus da Metrohm equipado com um eletrodo combinado. O sistema foi calibrado com soluções padrões de HCl e KOH para ler diretamente $-\log[H^+]$ e o pKw da água a $\mu=0,100M$ foi -13,78. As interações foram calculadas com a ajuda dos programas BEST7 e SPECIES.³

As interações mais fortes, detectadas, são com os grupos salicílico e catecol, presentes no AH. Os valores das constantes dos equilíbrios aparecem na Tabela 1 e a distribuição dessas interações está na Figura 1. Em valores de pH ácido e em torno da neutralidade, o Al(III) interage com o grupo salicílico protonado, na proporção de 1:1 e 1:2, metal:grupo, representados pelas curvas AlH(Sal) e AlH(Sal)₂,

respectivamente. Em valor de de pH acima de 7, o Al(III) desprotona completamente o grupo salicílico, Al(Sal)₂. O Al(III) também interage com o catecol, formando espécies hidróxidas. A formação destas espécies decorre da desprotonação de uma molécula de água coordenada ao centro metálico. Tabela 1. Log das constantes de equilíbrio das interações do íon Al(III), $\mu = 0,100M$, T = 25,0 °C.

Quociente	Log K
$[AlH(Sal)]/[Al^{3+}][Sal^-][H^+]$	36,68
$[Al(Sal)_2]/[Al^{3+}][Sal]^{-2}$	38,58
$[AlH(Sal)_2]/[Al(Sal)_2][H^+]$	8,84
$[Al(OH)(Cat)_2]/[Al^{3+}][Cat]^{-2}[OH^-]$	23,98
$[Al(OH)(Cat)(Sal)]/[Al^{3+}][Cat]^{-2}[Sal]^{-2}[OH^-]$	25,89

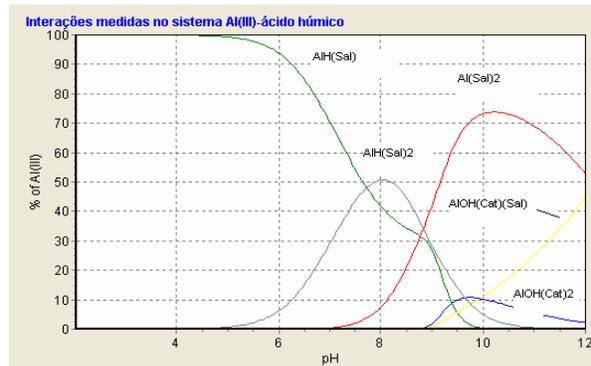


Figura 1. Distribuição das interações do Al(III) - AH.

Conclusões

A titulação potenciométrica é uma ferramenta importante para o cálculo das interações do íon alumínio com substâncias húmicas. Essas interações são calculadas com a ajuda dos programas BEST7 e SPECIES. Em toda a faixa de pH, predominam as interações com o grupo salicílico do AH estudado.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq.

¹Thurman, E. M.; Aiken, G. R.; Eward, M.; Ficher, W. R.; Forstner, U.; Hack, A. H. Isolation of soil aquatic humic substances. In: Christman, F. H. F.; Christman, R. F. (Eds.). Humic Substances and their Role in the Environment. Joohn Wiley & Sons, Berlin, 1988, p. 31-43.

²Zhou, P.; Yan, H.; GU, B. *Chemosphere*, 2005, 58, 1327-1337.

³Martell, A. E.; Motekaitis, R. J.; Determination and Use of Stability Constants, Ed. VCH Publishers, New York, NY, 1992.