

Estudo dos Equilíbrios do Íon Ni(II) com Substâncias Húmicas.

Bruna P. Szpoganicz (IC)*, Anelise F. de Oliveira (IC), Thuany M. Ferreira (IC), Bruno Szpoganicz (PQ).

¹Universidade Federal de Santa CatarinaCampus Universitário Reitor João David Ferreira Lima
Trindade - Florianópolis - Santa Catarina – Brasil, CEP: 88040-970

*belabruna@yahoo.com

Palavras Chave: Ácido Húmico, Níquel (II), Equilíbrio Químico, Titulação potenciométrica.

Introdução

As substâncias húmicas (SH) são moléculas presentes no solo e nas águas naturais, e possuem em sua estrutura diferentes grupos funcionais, tais como: fenol, catecol, carboxílico, ftálico e salicílico, que interagem com íons metálicos formando complexos de diferentes estabilidades. O estudo dos equilíbrios entre as SH e os íons metálicos cresceu muito devido a sua importância para a natureza, como a melhoria da qualidade do solo, e, consequentemente, para o bom desenvolvimento das plantas.^{1,2}

Neste trabalho, as interações do íon Ni(II) com um ácido húmico (AH) foi estudada com detalhes e as constantes das interações detectadas foram determinadas através da técnica de titulação potenciométrica.

Resultados e Discussão

As soluções experimentais foram preparadas com 0,05 g de AH em 40 mL de água bidistilada e tituladas com KOH 0,100 mol/L livre de CO₂, na presença e ausência do íon metálico (3 mL de solução de Ni(II) 10⁻² mol/L), em uma célula termostatizada a 25,0 °C, e tituladas reversamente com HCl 0,100 mol/L. A força iônica foi mantida em 0,10 pela adição de KCl. Todas as titulações foram realizadas em um titulador automático Titrino Plus 350 (Metrohm), equipado com um eletrodo combinado Ag/AgCl.

Os dados experimentais foram tratados com o programa BEST7, que tem como arquivo de entrada: concentração do titulante ácido ou base, um chute inicial para os mmols dos grupos presentes, volumes da base ou do ácido adicionados e os correspondentes valores de pH medidos durante a titulação.³

As quantidades dos grupos presentes por grama de AH são mostradas na Tabela 1. E as interações medidas estão na Tabela 2 e na Figura 1.

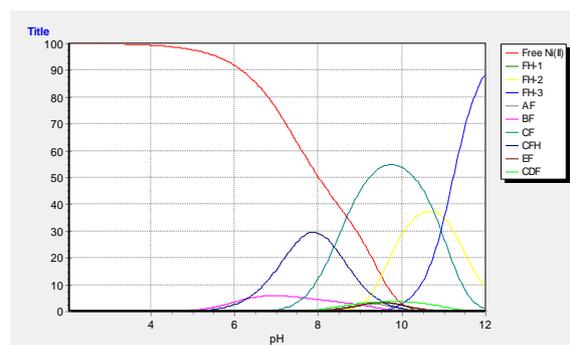
Tabela 1. Quantidades de grupos oxigenados detectados por grama de AH.

Grupo	(mmols/g)	pKa
Fenol	0,036(3)	9,55
Carboxílico	0,034(2)	6,14
Catecol	0,021(5)	8,02 13,30
Phtálico	0,044(3)	2,87 4,68
Salicílico	0,048(5)	3,31 13,40

Tabela 2. Valores das constantes de equilíbrio das interações do íon Ni(II) com o AH.

Quociente	Log
$\frac{[Ni(fen)^-]}{[Ni^{2+}][fen^-]}$	4,04
$\frac{[Ni(cat)]}{[Ni^{2+}][cat^{2-}]}$	10,12
$\frac{[Ni(Hcat)]}{[Ni(cat)][H^+]}$	8,36
$\frac{[Ni(sal)]}{[Ni^{2+}][sal^{2-}]}$	7,67
$\frac{[Ni(cat)(fta)^2]}{[Ni(cat)][fta^{2-}]}$	8,78

Figura 1. Distribuições das interações do íon Ni(II) com os grupos funcionais do AH, onde AF=Ni(fen)⁻, BF=Ni(carb)⁻, CF=Ni(cat), CFH=Ni(Hcat)⁺, EF=Ni(sal), CDF=Ni(cat)(fta)²⁻, FH=Ni(OH)⁻, FH²⁻=Ni(OH)₂ e FH³⁻=Ni(OH)₃⁻.



*Esta interação aparece muito pouca. Por isso não foi possível determinar sua constante com boa precisão.

Conclusões

A titulação potenciométrica é um método muito eficiente para determinar as constantes das interações dos íons metálicos e de estudar como os metais estão disponíveis na natureza. O íon Ni(II) coordena com todos os grupos presentes no AH, mas as maiores interações são com o grupo catecol e salicílico.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a Fapesc pelo suporte financeiro desta pesquisa.

¹ Borges, F.; Guimarães, C.; Lima, J. F. L. C.; Pinto, I.; Reis, S.; Potentiometric Studies on the Complexation of copper (II) by phenolic acids as discrete Ligand Models of Humic Substances, Talanta, v.66, p.670-673, 2005.

² Costa, T.G.; Miranda, F. S.; Martini, M.; Szpoganicz, B. P.; Ianuzzi, C. P.; Koslova, V.; Szpoganicz, B.; Southern Brazilian Journal of Chemistry, 16 (2008) 1.

³ Martell, A.E.; Motekaitis, R.J., Determination and use of stability constants, VCH Publishers, New York, 1992.