

INTERAÇÃO E SOLUBILIZAÇÃO DO ÍON Fe(III) COM SUBSTÂNCIAS HÚMICAS

Fabiana B. Brascher* (IC), Bruna P. Szpoganicz (IC), Siara Silvestri (PG), Bruno Szpoganicz (PQ).

e-mail: fabianabrascher@gmail.com

Palavras Chave: Substâncias húmicas, ácidos húmicos, solubilização do ferro

Introdução

Substância húmicas são compostos com elevada massa molar, eles apresentam diversos grupos funcionais, como o fenol, o ftálico e o catecol, entre outros de igual importância como os aqui citados. Essas ligações ocorrem por meio de quelação, podendo, assim, formar complexos solúveis com metais tóxicos. Esta ligação é de extrema importância, principalmente para problemas relativos à poluição ambiental melhorando, assim, o aproveitamento do solo.

A estabilidade do complexo substância húmica-metal depende de diversos fatores. Dentre eles, podemos citar: concentração da SH, natureza da SH, concentração dos ligantes, se há ou não outros metais em solução, pH, força iônica e temperatura.

Resultados e Discussão

A técnica de titulação potenciométrica é comumente empregada em estudos de medidas de equilíbrios de complexos metálicos em solução. Nesta metodologia, há a adição de um ácido ou uma base previamente padronizados e com volume conhecido, ao sistema contendo SH na presença e na ausência do íon metálico.¹ Com o estudo da potencimetria podemos estimar a espécies formadas em solução.

As titulações foram realizadas em quadruplicada e fez-se a média dos valores. Os cálculos da constante de equilíbrio serão realizados com a ajuda do programa Best 7.²

Tabela 1: Média dos pKas e dos mmols do AH encontrado nas titulações potenciométricas

Grupos	Média mmol +/- SD	Média pKa
Fenol	0.027760 +/- 4.42.10 ⁻³	9.54
Carboxílico	0.04929 +/- 1.95.10 ⁻³	6.15
Catecol	0.02825 +/- 2.72.10 ⁻³	13.30 21.26
Ftálico	0.05679 +/- 6.17.10 ⁻³	4.68 6.83
Salicílico	0.04311 +/- 4.08.10 ⁻³	13.40 16.71
H ⁺	0.016 +/- 0,01	

As constantes dos equilíbrios detectados permitem calcular a distribuição das interações do íon metálico com o AH em função do pH (Figura 1).

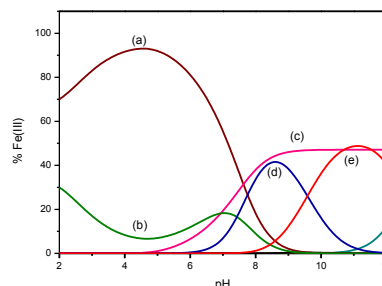


Figura 1. Curvas de distribuição das espécies do sistema AH-Fe(III), onde: (a) Fe(OH)Cat, (b) Fe(OH)Fit, (c) Fe(OH)₂Cat, (d) Fe(OH)₂Fit, (e) Fe(OH)₂Sal.

Em valores de pH ácido, o metal interage com o grupo catecol, Fe(OH)Cat, e com o grupo ftálico, Fe(OH)Fit. Em pH neutro, além dessas duas interações, o íon Fe(III) está coordenado também com uma segunda hidroxila e interagindo com o grupo catecol. Em valores de pH mais elevados, ocorrem interações dihidroxilas, do ferro com os grupos salicílicos e ftálicos.

Os cálculos da solubilização do precipitado de ferro foram realizados com os valores de ferro livre obtidos através do programa Best 7. O valor de ferro livre foi de 10⁻²⁵ mol/L, em pH 7.0. Como o produto iônico é menor do que o K_{ps} do que Fe(OH)₃, ocorre a solubilização do precipitado de hidróxido de ferro(III).

Conclusões

O ácido húmico com o ferro precipitado no solo, dissolve esse íon metálico através de suas interações, em pH neutro, com os grupos catecol e ftálico. E em pH alcalino, através de sua interação com o grupo salicílico. O AH, portanto, disponibiliza esse íon metálico para as plantas numa forma mais acessível para ser assimilado.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fapesc e ao CNPq

¹. Costa, T.G. Estudo da afinidade da melanina pelo íon Fe(III). 2009. p.19-20. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Química – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009

². Martell, A.E.; Anderson, W.F.; Badman, D.G., Development of Iron Chelators for clinical use, VCH Publishers, New York, p.67-71,92-94.1980.