

Avaliação da competição de Cu(II) e Ni(II) na estabilidade cinética do complexo Cr(III)-matéria orgânica natural por ultrafiltração tangencial

Graziele da Costa Cunha¹(IC), Danielle Goveia²(PG), Luciane Pimenta Cruz Romão¹(PQ), Carlos Alexandre Borges Garcia¹(PQ), José do Patrocínio Hora Alves¹(PQ), André Henrique Rosa³(PQ), Nivan Bezerra da Costa Junior¹(PQ) grazielecunha@bol.com.br

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe (UFS) 49100-000 São Cristóvão, SE, Brasil

²Departamento de Química Analítica, Instituto de Química (UNESP) 14800-900 Araraquara, SP, Brasil

³Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) 18087-180 Sorocaba, SP, Brasil

Palavras Chave: Cinética; Matéria orgânica natural; Ultrafiltração tangencial

Introdução

Espécies metálicas ocorrem naturalmente ou de forma antrópica nos ambientes aquáticos. Da mesma forma, são encontrados os ligantes orgânicos, incluindo matéria orgânica natural (MON) e quelantes sintéticos, como o EDTA. O EDTA é um poderoso agente hexadentado muito utilizado em indústrias de cosmético, detergente, produto farmacêutico e têxtil e vem merecendo destaque como poluente aquático [1]. Informações sobre a cinética das reações químicas envolvendo a MON, EDTA e metais em sistemas aquáticos são de grande importância no entendimento do comportamento e destino dessas espécies químicas [2]. Dessa forma, o presente estudo pretende avaliar o efeito da competição de Cu(II) and Ni(II) na estabilidade cinética do Cr(III) complexado à MON dissolvida, caracterizando-a pelo procedimento de troca com EDTA utilizando a técnica de ultrafiltração em fluxo tangencial em simples estágio (UF-FT).

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra as curvas de troca do Cr(III) disponível ao EDTA, sozinho e com Cu(II) e Ni(II) como função do tempo. Foi requerido um tempo de reação <360 min para atingir o equilíbrio de troca entre as espécies estudadas e trocadas (Cr, Ni, e Cu-MON) pelo EDTA.

A comparação das Figuras 1a, b, c, d revela pouca influência da competição de Ni(II) e Cu(II) na estabilidade cinética do Cr(III) complexado pela MON dissolvida do Parque Nacional da Serra de Itabaiana quando caracterizada por UF-FT. Aproximadamente 3% do Cr(III) adicionado foi trocado em todos os experimentos.

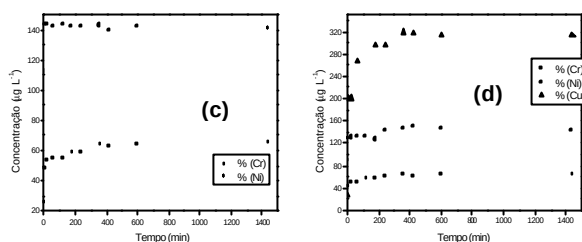
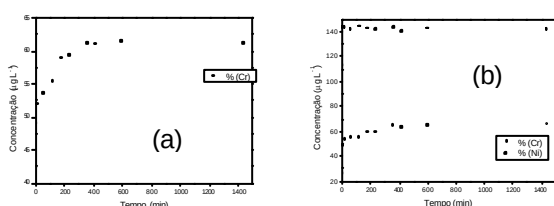


FIGURA 1: Efeito da competição do Cu(II) e Ni(II) na cinética de troca com EDTA do Cr(III) complexado à MON dissolvida: (a) Cr(III) 1,0 mg L⁻¹; (b) Cr(III) + Ni(II) 1,0 mg L⁻¹; (c) Cr(III) + Cu(II) 1,0 mg L⁻¹; (d) Cr(III) + Ni(II) + Cu(II) 1,0 mg L⁻¹. Condições: 200 mL da amostra, COD 23 mg L⁻¹, pH 5,0, EDTA 1.61 x 10⁻³ mol L⁻¹.

A reação de troca entre o complexo Cr-MON e EDTA foi descrito pela cinética de primeira ordem, segundo a equação $\ln((1/(1-x))) = k_1 t$, com constante de velocidade média $k_1 = 0,35 \text{ h}^{-1}$.

Conclusões

Nas condições estudadas, a presença de Ni(II) e Cu(II) exerceu pouca influência na estabilidade cinética do Cr(III)-MON quando utilizado a reação de troca com EDTA e o procedimento de UF-FT.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq/PIBIC pelo suporte financeiro.

[1] Kari, F. G., Giger, W.: Speciation and fate of ethylenediaminetetraacetate (EDTA) in municipal wastewater treatment. *Water Research* 30, 1, 122-134 (1996).

[2] Van den Bergh, J., Jakubowski, B., Burba, P.: Investigations on the conditional kinetic and thermodynamic stability of aquatic humic substance-metal complexes by means of EDTA exchange, ultrafiltration and atomic spectrometry. *Talanta* 55, 587-593 (2001).