

# Termoquímica da interação de cátions níquel (II) e o agente sililante aminopropil modificado com ácido tioglicólico.

<sup>1</sup>Victor Hugo A. e Pinto (IC), <sup>1</sup>Josiane da S. Diniz (IC), Ana Fernanda de S. Germano (PG), <sup>1</sup>Luiza N. H. Arakaki\* (PQ), <sup>1a</sup>Tomaz Arakaki (PQ), <sup>1</sup>Maria G. da Fonseca (PG). e-mail: luiza\_arakaki@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Departamento de Química, CCEN, e <sup>1a</sup>Departamento Tecnologia de Química e de Alimento, CT, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB; <sup>2</sup>Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo – SP  
Palavras Chave: Termoquímica, agente sililante, ácido tioglicólico

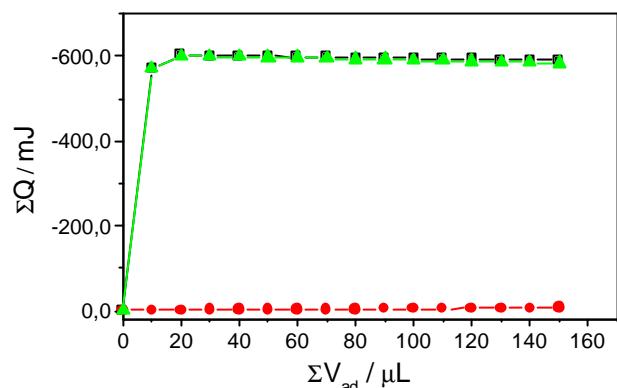
## Introdução

Um dos processos de modificação mais promissor é denominado de Sol-Gel. A grande vantagem da utilização desse processo é o fato de que a reação pode ser feita a temperatura ambiente o que possibilita a não deterioração dos grupos funcionais da molécula. O propósito desta investigação é desenvolver um novo material organofuncionalizado contendo centros básicos de nitrogênio, enxofre e oxigênio que atue como agente quelante.

## Resultados e Discussão

A reação equimolar do agente sililante precursor 3-aminopropiltrietoxisilano (AMP) com a molécula de ácido tioglicólico (TG) resultou na síntese de um novo agente sililante denominado de AMPTG. O novo agente sililante AMPTG, sintetizado pelo processo sol-gel, contém três centros básicos, nitrogênio, oxigênio e enxofre que são potencialmente favoráveis para utilização como agente seqüestrante de metais. A habilidade desse material, AMPTG, para extrair cátion divalente de níquel em solução aquosa foi avaliado através de isoterma de adsorção por método de batelada. O número de moles fixos adsorvidos de Ni(II) foi de 1,70 mmol por grama do material. Este sistema foi titulado calorimetricamente para medir a interação do Ni(II) com os centros básicos do material, utilizando um micro-calorímetro LKB2277. Durante a titulação, uma ampola é carregada com uma amostra de 21,38 mg da matriz modificada, suspensas em 2,0 cm<sup>3</sup> de água bidestilada, sob agitação a 298,15 ± 0,02 K. A solução termostatizada de Ni(II) foi adicionada ao vaso calorimétrico e medido o efeito térmico de reação ( $Q_{tit}$ ). Assim, nas mesmas condições de titulação foi feita a diluição do titulante em ausência do material ( $Q_{dil}$ ). O efeito térmico de reação ( $Q_{res}$ ) foi obtido a partir da equação:  $Q_{res} = Q_{tit} - Q_{dil}$ . A Fig. 1 mostra as curvas das titulações. A partir dos dados obtidos da titulação pode-se obter informações a respeito do equilíbrio envolvido numa reação, como por exemplo a constante de equilíbrio  $k$ , de ionização de prótons e a formação de complexos. A variação de entalpia,  $\Delta H$ , foi calculada a partir da expressão:  $\Delta H = Q_{res} / n^s$ ; onde  $n^s$  é a capacidade máxima de

ión metálico adsorvido por grama da matriz adsorvente. Os valores podem ser vistos na Tab. 1.



**Figura 1.** Efeito térmico da titulação de solução de nitrato de cobalto de concentração de 0,05 mol dm<sup>-3</sup> em AMPTG à 298,15 ± 0,02 K. O efeito resultante (ΔQ) é obtida pela diferença entre os efeitos térmicos da titulação (ΔQ<sub>tit</sub>) e a diluição (ΔQ<sub>dil</sub>).

**Tabela 1.** Dados termoquímicos da interação de Ni(II) com AMPTG : número de moles fixo ( $n_f$ ); valor máximo de adsorção ( $n^s$ ) calculada a partir da Eq.modificada de Langmuir.

$n_f$ $\text{mmol g}^{-1}$	$n^s$ $\text{mmol g}^{-1}$	$-\Delta H$ $\text{kJ mol}^{-1}$	$-\Delta G$ $\text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta S$ $\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$
1,70	1,90	$14,4 \pm 0,4$	$41,4 \pm 0,1$	$91 \pm 1,0$

## Conclusões

O agente sililante contendo três centros básicos: nitrogênio, oxigênio e de enxofre foi sintetizado pelo processo sol-gel formando um sólido amarelo cristalino. Os resultados termoquímicos do processo de interação entre níquel e o sólido sugerem a formação de complexos superficiais extremamente favoráveis termodinamicamente.

## Agradecimentos

CNPQ/CAPES/UFPB