

# 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

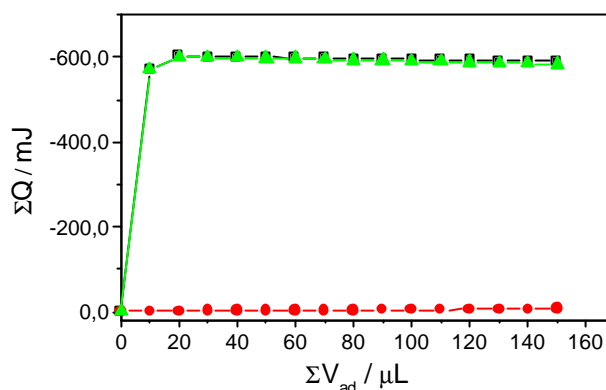
## Introdução

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-aminopropiltriethoxisilano (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 sequestrante 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 termostatzada de Ni(II) foi adicionada ao vaso calorimétrico e medido o efeito térmico de reação (Q<sub>tit</sub>). Assim, nas mesmas condições de titulação foi feita a diluição do titulante em ausência do material (Q<sub>dil</sub>). O efeito térmico de reação (Q<sub>res</sub>) foi obtido a partir da equação: Q<sub>res</sub> = Q<sub>tit</sub> - Q<sub>dil</sub>. 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, ΔH, foi calculada a partir da expressão:  $\Delta H = Q_{res} / n^s$ ; onde n<sup>s</sup> é a capacidade máxima de

ion 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 (?) é obtida pela diferença entre os efeitos térmicos da titulação (!) e a diluição (?).

**Tabela 1.** Dados termoquímicos da interação de Ni(II) com AMPTG : número de moles fixo (n<sub>f</sub>); valor máximo de adsorção (n<sup>s</sup>) calculada a partir da Eq.modificada de Langmuir.

n <sub>f</sub> mmolg <sup>-1</sup>	n <sup>s</sup> mmolg <sup>-1</sup>	-DH kJmol <sup>-1</sup>	-DG kJmol <sup>-1</sup>	DS Jmol <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
1,70	1,90	14,4±0,4	41,4 ± 0,1	91±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