

Parâmetros de termodegradação cinética de ácidos húmicos livres e imobilizados em sílica gel

Elaine A. Faria (PG)*, Paolla C. Martins (IC), Alexandre G. S. Prado (PQ), *fariaelai@unb.br.

Instituto de Química, Universidade de Brasília, C.P. 4478, 70904-970 Brasília, DF.

Palavras Chaves: ácido húmico, cinética, estabilidade.

Introdução

Ácido húmico(AH) é um material natural derivado da degradação de animais e plantas, é o principal componente da matéria orgânica nos solos. Estas macromoléculas apresentam uma alta capacidade de interação com poluentes orgânicos e inorgânicos, porém é uma substância solúvel em água, o que dificulta a remoção destes contaminantes. Por outro lado, o AH pode ser facilmente ancorado à sílica gel, que é um polímero inorgânico, insolúvel em água e bastante estável¹.

O desenvolvimento de híbridos inorgânico-orgânico com as mais diversas moléculas quelantes ligadas na superfície de matrizes inorgânicas apresentam grandes aplicações científicas e tecnológicas em diversas áreas.^{1,2}

Neste trabalho, foi desenvolvida uma síntese onde foram ancorados ácidos húmicos na superfície da sílica gel, e o estudo da estabilidade térmica do AH imobilizado na sílica gel.

Resultados e Discussão

O híbrido foi obtido com 20,0 g de sílica gel (Si) a qual foi suspensa em 100 mL de tolueno com 20 mL de 3aminopropiltrietoxissilano sob refluxo por 72 h a 140 °C. Obtendo com o produto SiNH₂.

300,0 mg do AH foram misturados a 30,0 mL de uma solução de NaOH a 0,1 mol/L juntamente com 1,0 g de SiNH₂, com o pH foi ajustado a 7,5. Esta solução permaneceu sob agitação por 20 h a temperatura ambiente. As curvas termogravimétricas foram obtidas com aproximadamente 10 mg destes materiais em um termoanalisador da Shimadzu, modelo TGA-50 em atmosfera de hélio com fluxo de 10°C/min até 1100 °C (Figura 1)..

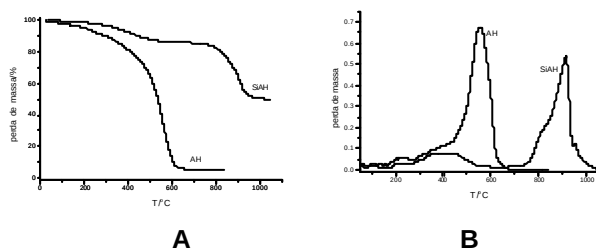


Figura 1 Curvas termogravimétricas TG (A) e DTG (B), para ácido húmico(AH) e sílica gel modificada com ácido húmico (SiAH).

As curvas TGs mostraram uma única etapa de perda de massa para o AH e para o SiAH ocorreram duas etapas de decomposição: uma em 240 °C e a outra em 540 °C, respectivamente. Os parâmetros cinéticos como a energia de ativação (E), o fator pré-exponencial (A), a variação de entalpia ($\Delta^{\circ}H$), entropia de ativação ($\Delta^{\circ}S$) e a energia livre de Gibbs ($\Delta^{\circ}G$) foram obtidos a partir equação de Coats-Redfern³.

$$\log \left[\frac{g(a)}{T^2} \right] = \log \frac{AR}{fE} \left[1 - \frac{2RT_s}{Ea} \right] - \frac{Ea}{2.303RT}$$

Os parâmetros cinéticos E, A, $\Delta^{\circ}H$, $\Delta^{\circ}S$ e $\Delta^{\circ}G$ calculados estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros cinéticos da termodecomposição de SiAH e AH.

	E (kJ mol ⁻¹)	A (s ⁻¹)	$\Delta^{\circ}H$ (kJ mol ⁻¹)	$\Delta^{\circ}S$ (J mol ⁻¹ K ⁻¹)	$\Delta^{\circ}G$ (kJ mol ⁻¹)
AH	147,1	1,0x10 ⁸	133,3	-1003	216,3
SiAH (estagiol)	48,3	3,4 x 0 ⁵	42,6	-260	222,1
SiAH (estagioll)	282,8	3,3 x 0 ¹⁰	273,0	-341	675,4

As análises destes dados mostram que os valores de E, $\Delta^{\circ}H$ e $\Delta^{\circ}G$ são muito maiores para o SiAH do que os valores para o AH, o que comprova o aumento da estabilidade, quando se incorpora o ácido húmico na sílica gel.

Conclusões

O ancoramento de ácidos húmicos na superfície da sílica gel aumenta sua estabilidade, sendo capaz de formar um novo material com as propriedades quelantes do ácido húmico e a estabilidade da sílica gel.

Agradecimentos

CNPq, FINATEC

¹ Prado, A. G. S; Miranda, B. S.; Zara, L. J. *Haz. Mater.*, **2005**, 120, 243.

² Prado, A. G. S; Miranda, B. S.; Dias, J. A *Colloids Surf. A*, **2004**, 242, 137.

³ Gabal, M. A. *Thermochim. Acta*, **2003**, 402, 199.