

Estudos por TG-DSC dos Complexos Sólidos Extraídos de Soluções Aquosas de CMC e de Quitosana com o Íon Metálico Cr³⁺.

Ana Paula Franco (PG)¹, Judith Felcman (PQ)², Aurora López Delgado (PQ)³
e Ana Lucia Ramalho Mercê (PQ)^{1*},

¹ LEQ-DQ (UFPR): <http://www.quimica.ufpr.br/~leq->, ² PUC-Rio, ³ CENIM-CESIC, Madrid, España.

Palavras Chave: CMC, quitosana, complexos metálicos sólidos.

Introdução

O crescente interesse na utilização de biopolímeros se deve às suas propriedades como agentes quelantes de metais, em especial aqueles que possuem em suas estruturas sítios potencialmente básicos de Lewis (por exemplo, -COO⁻, -O⁻, NH₂, dentre outros. Esses materiais, entre os quais podem ser incluídos a carboximetilcelulose (CMC) e a quitosana, reagem quimicamente através de ligações entre os seus sítios básicos com os íons metálicos, ácidos de Lewis, que estejam presentes em solução, propiciando a remediação de águas residuais de vários processos industriais, como o de produção de aços inoxidáveis, com biopolímeros naturais, renováveis e de baixo custo¹. O metal cromo é produzido em larga escala e a adição de 12% de cromo faz com que o aço se torne inoxidável, aumentando sua resistência mecânica à abrasão e à corrosão atmosférica. Apesar de traços de cromo serem necessários na dieta de mamíferos, o aspecto médico mais importante é o caráter cancerígeno do mesmo, quando ingerido ou em contato com a pele, em quantidades maiores². O objetivo deste trabalho foi avaliar as características térmicas, utilizando-se a análise de TG-DSC, dos complexos sólidos extraídos de soluções aquosas de CMC e de quitosana contendo o íon metálico Cr³⁺.

Resultados e Discussão

Dando continuidade ao trabalho de remediação de águas de lavagem de indústrias de aço contendo metais tóxicos, inclusive o cromo, utilizou-se CMC comercial (Sigma, USA) de média viscosidade, quitosana (Aldrich, Alemanha) e sulfato de cromo (Aldrich, USA), sendo sua concentração determinada com EDTA e indicador apropriado. As amostras foram extraídas de soluções aquosas (0,10 mmol, unidade monossacarídica para a CMC e dissacarídica para a quitosana) dos polímeros contendo o metal, na razão metal-ligante de 1:3, em pH 3,0, para ambos os polímeros, secas por 1 dia em estufa na temperatura de 60 °C. A análise de TG-DSC foi realizada em aparelhos Shimadzu TGA e DSC-50 (Japão), utilizando-se as seguintes condições de análise: atmosfera inerte de Ar, variando-se a temperatura de 20 °C a 900 °C, na razão de 3 °C min⁻¹. Foram

29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

utilizadas aproximadamente 30 mg das amostras sólidas obtidas das soluções aquosas previamente preparadas de onde extraíram-se os complexos, em cadinhos cilíndricos de alumínio com diâmetro de 4 mm e altura de 2 mm³.

Foi observado nas análises térmicas, que o primeiro evento (endotérmico) ocorreu entre as temperaturas de 33 e 90 °C, para as amostras de CMC e de quitosana puras e para o complexo CMC – cromo (III) (CMCCr), enquanto que o complexo QuitCr não apresentou esse evento, o qual está associado a evaporação de água residual adsorvida nas amostras analisadas. No complexo essa água se refere também às moléculas de água das espécies hidrolíticas presentes no equilíbrio e adsorvidas nos complexos, e que também podem ser liberadas durante o aquecimento. Pode-se observar vários outros eventos térmicos, todos exotérmicos, ocorrendo em temperaturas acima de 200 °C. Na faixa de 257 a 290 °C, representam possivelmente mudanças conformacionais, resultando na quebra das cadeias poliméricas, enquanto que aqueles ocorridos a partir de 300 °C (faixa de 300 a 400 °C), pode ser relacionado ao início da degradação até quebra total do material analisado. Em temperaturas superiores a 300 °C a quitosana e seus derivados apresentaram picos exotérmicos largos, seguidos de relativa perda de massa. Esse evento pode ser resultante de reações do tipo cross-linking que ocorreram durante a degradação térmica da quitosana. Em temperaturas superiores a 400 °C (faixa de 455 a 545 °C), os eventos podem ser atribuídos à carbonização do material analisado⁴.

Conclusões

As análises de TG-DSC dos complexos sólidos da CMC e da quitosana com o íon Cr³⁺, demonstraram comportamento térmico modificado, quando comparados aos polímeros puros, tanto nas temperaturas das transições térmicas, quanto nos eventos ocorridos, indicando que a formação e manutenção no estado sólido dos complexos formados entre a quitosana e o íon metálico Cr³⁺ e a CMC e o mesmo íon metálico.

Agradecimentos

¹ Gotoh, T., *et al.* Chemosfere, 55, 135–140, **2004**.

² Mercê, A.L.R., *et al.* Biores. Technol. 89, 63-73, **2003**.

³ Lee, J.D. Chapman & Hall.: **1997**.

⁴ Zohuriaan, M.J., *et al.* Material Characterisation, Polymer Testing, 23, 575–579, **2004**.