DEGRADAÇÃO DE POLICLOROPRENO POR EFEITO FOTO-FENTON

Adonilson R. Freitas (PG), Adley F. Rubira (PQ), Edvani C. Muniz*

Departamento de Química Av. Colombo, 5790 – CEP 87020-900 Maringá – Paraná – Brasil - Fax (044)3261-4125
ecmuniz@uem.br

Palavras Chave: Policloropreno, degradação de polímeros, Processo Foto-Fenton.

Introdução

A não biodegradabilidade da maioria dos materiais poliméricos e o acúmulo de resíduos oriundos do consumo deste tipo de material constituem um problema ainda a ser enfrentado pela sociedade moderna.¹ Nesse sentido, a foto-degradação usando a reação de foto-Fenton tem atraído muito interesse.^{2,3} Em trabalho anterior foi verificado que quando uma solução de policloropreno (PCP) contendo $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ é exposta à luz policromática há degradação do polímero.² Este processo foi caracterizado como sendo do tipo foto-Fenton. Nesta linha de atuação, novos estudos foram realizados em nosso laboratório e serão relatados nesta contribuição. Soluções estoque de PCP e de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ambas a 5% (m/v) foram preparadas em tolueno e uma lâmpada fluorescente doméstica (9W) foi usada como fonte de luz policromática. Foi preparada uma mistura contendo 5 mL da solução de PCP, 1 mL da solução de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ e 5 mL de tolueno e esta foi exposta à luz policromática por 25 horas. Um filme desta solução foi obtido após evaporação do solvente, que ocorreu no escuro. Um outro filme foi obtido de uma solução análoga porém sem exposição à luz policromática que foi usado como controle. Termogramas dos filmes foram obtidos em um equipamento Shimadzu DSC50. A amostra foi resfriada até $-80\text{ }^\circ\text{C}$ a uma taxa de resfriamento de $5\text{ }^\circ\text{C min}^{-1}$ e, em seguida, aquecida até a temperatura de $100\text{ }^\circ\text{C}$ usando taxa de aquecimento de $5\text{ }^\circ\text{C min}^{-1}$. Análise de RMN de cada filme foi realizada em um espectrômetro Varian 2000 (modelo Oxford, 300 MHz). Para isso, cerca de 35 mg de amostra foram adicionados a um tubo de RMN e a este foi adicionado 0,7 mL de tolueno- d_8 (ISOTEC T82-84081), resultando em uma solução de concentração final 5% (m/v) e foi obtido espectro de RMN de ^{13}C desta solução. Após, foram adicionados 3,5 mg de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Assim, a concentração final do $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ na solução foi cerca de 0,5%. O tubo contendo a solução PCP/ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ foi exposto à luz policromática por cerca de 20 horas e então foi obtido o espectro de RMN ^{13}C do PCP/ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ após exposição à luz.

Resultados e Discussão

Foi verificada no termograma do filme de PCP obtido da solução não exposta à luz a presença de

um sinal em $-48\text{ }^\circ\text{C}$ referente à Tg do PCP e também a presença de um pico intenso em $50\text{ }^\circ\text{C}$ referente à fusão do PCP.^{4,5} No filme obtido da solução de PCP/ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ foi observado um decréscimo significativo na área do pico de fusão em $50\text{ }^\circ\text{C}$ e um aumento na Tg cujo sinal apareceu em cerca de $-38\text{ }^\circ\text{C}$. O decréscimo na área do pico de fusão foi creditado à degradação do PCP devido à exposição à luz policromática. No espectro de RMN ^{13}C obtido da solução foto-tratada foi verificado o aparecimento de um sinal em 203,5 ppm, não presente no espectro do material não exposto à luz. De acordo com a literatura,⁶ este sinal pode ser atribuído a grupos carbonílicos. A formação de compostos carbonílicos como produtos de degradação de policloropreno já foi mencionada por outros autores.^{7,8}

Conclusões

Mudanças na área do pico de fusão de PCP em filmes obtidos de solução de PCP/ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ exposta à luz policromática foram creditadas a mudanças estruturais (degradação) no polímero. Alterações nos espectros de ressonância magnética nuclear de carbono, (RMN ^{13}C), associadas aos resultados de FTIR obtidos em trabalho anterior^{2,3} confirmam a formação de compostos carbonilados devido à degradação de policloropreno por $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ /luz. A partir destes resultados e dos resultados obtidos anteriormente^{2,3} foi sugerida a formação de compostos carbonílicos nos estágios finais da degradação do PCP sendo que ocorre a formação de grupos hidroperóxidos e a quebra das ligações C-Cl nos estágios intermediários da degradação do PCP por processo foto-Fenton.

Agradecimentos

CNPq (Proc.306301/2003-2) Fundação Araucária

- 1 - Curti PS, Vidotti GJ, Rubira AF, Muniz EC. Polym Degr. Stab. 79 (2003) 325.
- 2 - Freitas AR; Vidotti, GJ; Rubira, AF; Muniz, EC, Polym. Degr. Stab., 87 (2005) 425.
- 3 - Freitas, AR; Rubira, AF; Muniz, EC. In: XXIV Reunião Anual SBQ, 2001, P de Caldas. L. Resumos. 2001. v. 1, p. QM-074.
- 4 - Beyler CL with Watts J M., *Sípe Handbook of Fire Protection Engineering* 3th Edition, Nat Fire Protec Assn, public 2002.
- 5 - Brandup J, Immergut EH, *Polymer Handbook*, 3th edition, Wiley Interscience publication 1989, New York.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

- 6- Jiang DD, Levchik GF, Levchik SV, Dick C, Liggart JJ, Snape CE, Wilkie CA, Polym Degr. Stab. 68 (2000) 75.
- 7 - Delor F, Lacoste J, Lemaire L, Barrois-Oudin N, Cardinet C. Polym Degr. Stab. 53 (1996) 361.
- 8 - Anachkov MP, Rakovski SK and Stefanova RV. Polym Degr. Stab. 67 (2000) 355-363.