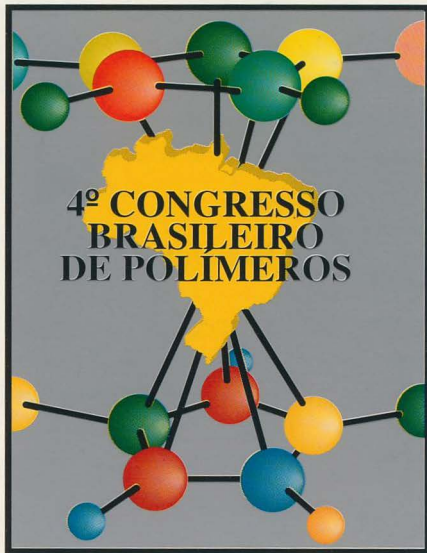


4º CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS

Salvador, 28 de setembro a 2 de outubro de 1997



Promoção:



Associação Brasileira de Polímeros

ESTUDO SOBRE A MODIFICAÇÃO QUÍMICA DO POLIETILENO LINEAR DE BAIXA DENSIDADE COM ANIDRIDO MALEICO

M. A. P. R. Torres, M. E. R. Shultz, R. Baumhardt-Neto, R. S. Mauler
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Av. Bento Gonçalves, 9.500
CEP: 91.501-970 - Porto Alegre - RS - Brasil*

Abstract: The aim of this work is to determine the processing conditions for the functionalization for linear low density polyethylene (LLDPE) with reasonable degree of functionalization. The chemical modification was performed in a mixing chamber Haake Rheomix 600 at 180°C using maleic anhydride (MAH) and dicumyl peroxide (DCP) under nitrogen. The parameters evaluated were reaction time, peroxide and anhydride concentrations and rotation speed.

Introdução

As poliolefinas, especialmente o LLDPE, representam uma grande fatia no mercado de plásticos devido à sua versatilidade e baixo custo. Entretanto, sua aplicação é restrita devido à apolaridade de sua cadeia. Logo, a funcionalização de poliolefinas tem sido objetivo de muitos estudos nos últimos anos devido à importância de sua utilização, por exemplo, como agentes compatibilizantes de misturas poliméricas e adesivos.[1,2].

A modificação química de poliolefinas através de reações via radical livre tem sido o método mais utilizado para inserir grupos funcionais na cadeia polimérica sem modificar a natureza desta. Este processo é complexo pois depende de diversas variáveis, tais como: quantidades e tipos de iniciador e monômero, temperatura e tempo de reação; sendo difícil a determinação das mudanças estruturais do polímero e da estrutura real do grupo funcional inserido na cadeia [2,3].

Resultados e discussão

As modificações do LLDPE (sem aditivos, MFI=0,62g/10 min) foram feitas na câmara de mistura Haake Rheomix 600 usando peróxido de cumila (DCP) como iniciador e anidrido maleico (MAH) como monômero. O polímero foi processado como recebido e a massa total utilizada foi de 43 g. Devido à complexidade do processo, foi feita a otimização de algumas variáveis, tendo sido realizadas reações a 180°C, variando-se a velocidade de rotação (40 a 60 rpm), quantidade de anidrido (5 e 10%), quantidade de peróxido (0,2 a 1,0%), bem como o tempo de reação (5-30 minutos). Porém a adição do anidrido e peróxido foi feita após 2 minutos de mistura em todos os experimentos. O resíduo de peróxido e anidrido foram extraídos refluxando 2 g do polímero em acetona durante 2h e depois seco em estufa à vácuo até peso constante. O copolímero foi prensado 170°C e analisado por FTIR.

Nas funcionalizações foi feito o monitoramento do torque, que serve como indicativo de degradação e reticulação da cadeia do LLDPE durante o processo. A Figura 1 mostra o efeito do tempo de reação em função do torque, e pode ser verificado que a adição da mistura MAH e DCP provoca diminuição no valor do torque final, independente do tempo de reação utilizado, quando comparado ao LLDPE puro processado nas mesmas condições de preparo das reações. Entretanto, pode ser verificado que, inicialmente, a adição de MAH e DCP ocasiona decréscimo no torque, sendo que após aproximadamente 6 minutos ocorre a estabilização do mesmo. Foi verificado que houve maior diminuição do torque para as reações com 5 minutos, sugerindo que este tempo pode ser insuficiente para promover a homogeneização da massa reacional. No

caso das reações com 10, 15, 20 e 30 min., não houve alteração significativa deste valor, quando comparadas entre si. É importante ressaltar que, em alguns casos, foi verificada a reticulação do polímero.

A Tabela 1 apresenta os cálculos semi-quantitativos da incorporação de anidrido ao polietileno por FTIR, através da relação entre as bandas de absorção que ocorre a 1780 cm^{-1} (relativa à vibração de deformação axial assimétrica de C=O de anidridos cíclicos) e a 1465 cm^{-1} (relativa à vibração de deformação angular simétrica das ligações C-H do grupo metilênico no plano), bem como a 720 cm^{-1} (relativa à vibração de deformação angular assimétrica das ligações C-H do grupo metilênico no plano). Estes resultados sugerem que para tempos superiores a 20 min. não houve aumento da incorporação.

Figura 1- Variação do torque com o tempo para diferentes reações de funcionalização do LLDPE a 180°C , 50 rpm e MAH/DCP=10/1 (% em peso)

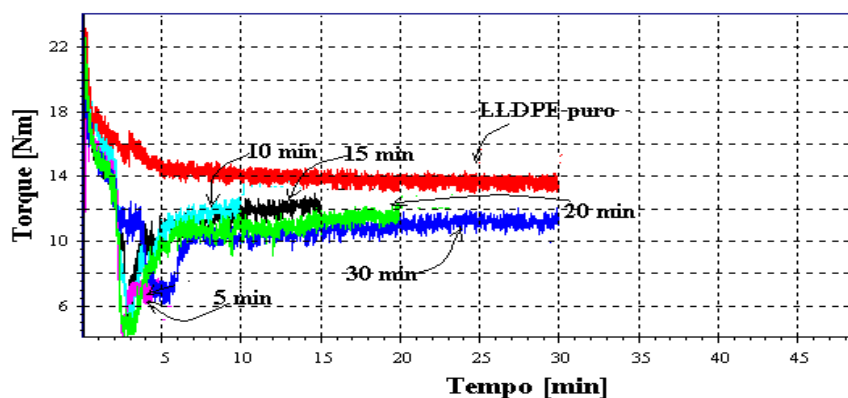


Tabela 1- Relações entre as intensidades das reações de funcionalização do LLDPE a 180°C , 50 rpm e MAH/DCP=10/1 (% em peso)

Tempo de reação (min)	A_{1780}/A_{1465}	A_{1780}/A_{720}
5	0,014	0,039
10	0,026	0,071
15	0,035	0,086
20	0,046	0,112
30	0,047	0,123

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq/RHAE, PADCT/NM, CNPq e FAPERGS pelo apoio financeiro e à OPP/Petroquímica pelo fornecimento do polímero.

Bibliografia

1. S. N. Sathe, G. S. Srinivasa Rao & S. Devi, *J. Appl. Polym. Sci.*, **53**, 239 (1994).
2. M. Aglietto, R. Bertani, G. Ruggeri & A. L. Segre, *Macromolecules*, **23**, 1928 (1990).
3. M. G. Lachtermacher & A. Rudin, *J. Appl. Polym. Sci.*, **59**, 1213 (1996).

