



ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE COPOLÍMERO DE ALTA RESISTÊNCIA DO FUNDIDO (HMS) NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE BLENIDAS DE POLIPROPILENO COPOLÍMERO/HMS E POLIPROPILENO HOMOPOLÍMERO/HMS.

Adriana Yoshiga^{1*}, Luís F. C. P. Lima¹, Harumi Otaguro¹, Beatriz W. H. Artel², Duclerc F. Parra¹, Jeferson R. Bueno¹, Nelson Bueno¹, Ademar B. Lugão¹.

¹Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN / CNEN - SP), Caixa Postal 11049, 05508-000 São Paulo/SP-ayoshiga@ipen.br; ²Empresa Brasileira de Radiações (EMBRARAD) - beatriz@embrarad.com.br

Study of HMS influence in mechanical properties of polypropylene copolymer/HMS and polypropylene homopolymer/HMS blends.

One of the effective approaches to achieve high melt strength polymers (HMS) is to add long chain branches onto backbone species using gamma radiation. Branching and grafting result from the formation of the structure, as a result of macroradicals combinations during irradiation process. Crosslinking and main chain scission in the polymer structure are also obtained during this process. The aim of this paper was investigate how different percentages of HMS can modified the mechanical properties of copolymer/HMS and homopolymer/HMS blends. The results from tests demonstrated that the use of HMS doesn't contribute to considerable changes in the tension and deformation at break.

Introdução

A simples irradiação do polipropileno provoca uma grande quantidade de cisão das macromoléculas, caso este processo não ocorra na presença de um agente multifuncional. O uso de um agente multifuncional possibilita aumentar a resistência do polímero fundido (high melt strength-HMS) pela adição ramificações à cadeia principal, o que provoca a formação de uma estrutura enxertada e ramificada, resultado da combinação dos radicais gerados durante o processo de irradiação. Entretanto, durante este processo, também pode ocorrer formação de ligações cruzadas e cisão de cadeias. 1-3

Sawasaki e Nojiri estudaram vários monômeros polifuncionais para formação de ligações cruzadas em polipropilenos, e identificaram o tetrametilolmetano tetraacrilato e o trimetilolpropano triacrilato como sendo os mais eficientes na formação de crosslinking com menor diminuição da propriedade de alongamento na ruptura. 1

No presente trabalho, utilizou um copolímero de polipropileno e polietileno com alta resistência do fundido (HMS) comercial obtido pela irradiação de um copolímero de polipropileno e polietileno (índice de fluidez de 1,5 g/10 min) na presença de acetileno. O copolímero modificado foi adicionado em diferentes porcentagens ao correspondente copolímero puro e a um polipropileno homopolímero de igual índice de fluidez (1,5g/10min). Este trabalho tem por objetivo estudar a influência da adição destas diferentes quantidades de HMS nas propriedades mecânicas das blendas obtidas.

Experimental

Fração-gel

As frações gel das blendas de copolímero/HMS e homopolímero/HMS foram determinadas pela extração dos componentes solúveis em xileno a 135°C durante 24 horas. Posteriormente, a fração gel foi seca por 24 horas até atingir massa constante de acordo com a norma ASTM D 2765.

Tensão de Ruptura e Alongamento

Os resultados de tensão de ruptura e alongamento foram obtidos por uma máquina universal de ensaio mecânico Emic DL-3000 com velocidade da trava móvel de 50 mm/min, de acordo com norma ASTM D 638.

Resultados e Discussão

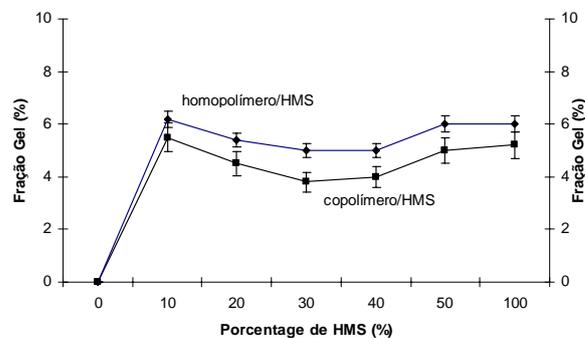


Figura 1 – Variação da fração gel com a porcentagem de HMS adicionado nas blendas de copolímero/HMS e homopolímero/HMS.

Conforme valores mostrados na figura 1, não ocorreram mudanças significativas da fração gel com o aumento da quantidade de HMS adicionado.

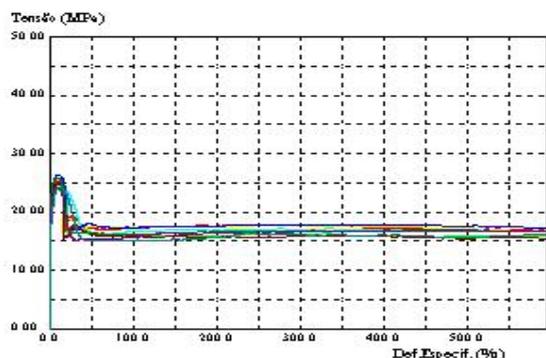


Figura 2 – Valores da tensão em função da deformação para os corpos de prova preparados com copolímero de polipropileno e polietileno puro.

Na figura 2, inicialmente ocorre uma deformação proporcional ao esforço aplicado, sendo que quando o esforço é removido o corpo de prova retorna a suas dimensões iniciais. Este comportamento é observado até um limite, limite de escoamento, a partir do qual a deformação torna-se irreversível. O mesmo tipo de gráfico foi obtido para todas as amostras testadas.

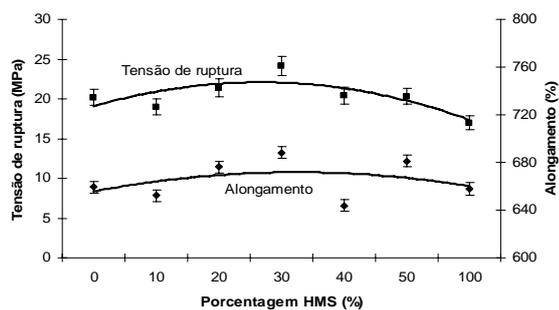


Figura 3 – Valores de tensão de ruptura e alongamento das blendas de polipropileno copolímero/HMS em função da quantidade de copolímero HMS adicionado.

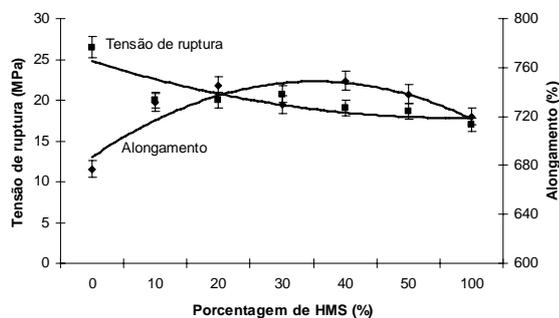


Figura 4 – Valores de tensão de ruptura e alongamento das blendas de polipropileno homopolímero/HMS em função da quantidade de copolímero HMS adicionado.

Não foram observadas mudanças significativas nos valores de tensão de ruptura e alongamento obtidos para as blendas estudadas. Valores próximos da tensão de ruptura e do alongamento do copolímero puro, 20 MPa e 650% respectivamente foram observadas para todas as misturas formuladas.

Estes mesmos valores também foram observados por Sahin e Yayla em um copolímero de polipropileno randômico com índice de fluidez de 2, 0 g/10 min. 2

Conclusões

A irradiação do copolímero de polipropileno e polietileno na presença do monômero de acetileno não proporcionou grandes mudanças de resistência à ruptura e de alongamento no HMS obtido comercialmente, ou seja, não ocorreu aumento da resistência com diminuição do alongamento. Portanto, também não foram verificadas mudanças significativas nas blendas de copolímero/HMS e homopolímero/HMS com a diluição de HMS em copolímero e homopolímero puros, mesmo com a presença de ligações cruzadas, provenientes do HMS. As ligações cruzadas identificadas pela presença de gel no HMS não estavam presentes em quantidade suficiente para ocasionar o aumento de resistência das blendas estudadas.

O efeito da adição de HMS às blendas de copolímero e homopolímero se mostrou mais significativo nas propriedades reológicas, principalmente no aumento da resistência do fundido com o aumento da quantidade de HMS utilizado, como pode ser observado no trabalho “Estudo da influência da adição de diferentes porcentagens de copolímero de alta resistência do fundido (HMS) nas propriedades reológicas de blendas de copolímero de polipropileno/HMS e homopolímero de polipropileno /HMS” a ser apresentado neste mesmo congresso.

Agradecimentos

EMBRARAD
BRASKEM
CNPq

Referências Bibliográficas

1. I. Chodak *Prog. Polym. Sci.* 1995, 20, 1165.
2. S. Sahin; P. Yayla *Poly. Test.* 2005, 24, 613.
3. J. Reyes; C. Albano; E. Davidson; R. Polco; J. González, M. Ichazo; M. Chipara *Mat. Res. Innov.*, 2001, 4, 294.