

Estudo do efeito de relaxação em amostras de PET deformadas por compressão plana abaixo da T_g .

Dimitrios Samios (PQ)^{1*}, Rafael Guzzatto (IC)¹, Elton Luís Gasparotto Denardin (PQ)¹.
dsamios@iq.ufrgs.br

1. Laboratório de Instrumentação e Dinâmica Molecular – LINDIM/IQ/UFRGS- Av. Bento Gonçalves, 9500, C.P.15003, Agronomia- Porto Alegre-RS-CEP:91501-970.

Palavras Chave: PET, relaxação, deformação por compressão plana.

Introdução

O polietileno tereftalato (PET) é um polímero termoplástico semicristalino e transparente. Pertence a família dos poliésteres e possui grande número de aplicações comerciais¹. Diversos estudos tem sido realizados sobre suas propriedades visando estas aplicações. O efeito da deformação em polímeros semicristalinos é de grande importância tecnológica no estudo desses materiais pois está diretamente relacionado com as condições de processamento que afetam sua morfologia e por conseguinte suas propriedades mecânicas^{2,3}.

O trabalho consiste em estudar o comportamento do PET durante a relaxação, após o mesmo sofrer deformação por compressão plana.

Resultados e Discussão

Amostras de PET injetadas e tratadas termicamente ($T=167\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2 horas) foram deformadas em diferentes tensões finais, abrangendo todas as regiões da curva tensão-deformação. A taxa de deformação e a temperatura foram mantidas constantes (2,7 mm/min e $25\text{ }^{\circ}\text{C}$).

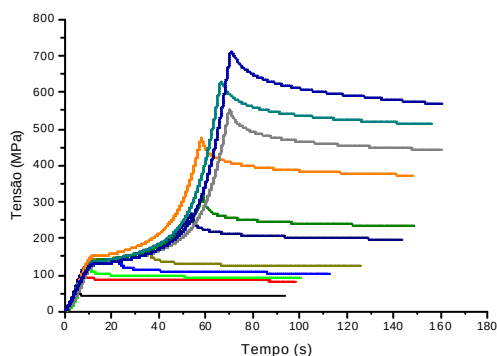


Figura 1. Curvas de tensão-deformação por compressão plana de amostras de PET deformadas com tensão final variando entre 48 e 712 MPa.

Como pode ser observado na figura 1, o material, após deformação apresenta relaxação de tensão demonstrando comportamento de um decaimento

exponencial (Figura 2), que pôde ser ajustado conforme a equação a seguir (Equação 1).

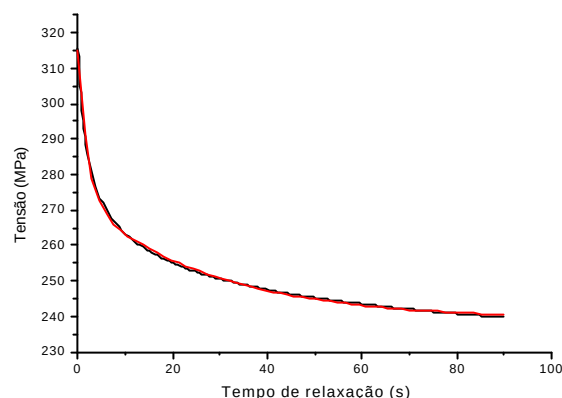


Figura 2. Curva de relaxação de amostra de PET deformada a tensão final de 315 MPa.

$$s_{\max} = s_{\text{relax}} + A_1 \exp\left(\frac{-t}{t_1}\right) + A_2 \exp\left(\frac{-t}{t_2}\right)$$

Equação 1. Equação exponencial para o ajuste das curvas de relaxação. $\sigma_{\max}$ é a tensão final aplicada, σ_{relax} é a tensão residual no tempo infinito, A_1 e A_2 são os coeficientes pré-exponenciais, τ_1 e τ_2 são os tempos característicos de relaxação.

A partir dos ajustes obtidos traçaram-se os seguintes gráficos relacionando os coeficientes pré-exponenciais e os tempos característicos de relaxação (Figura 3).

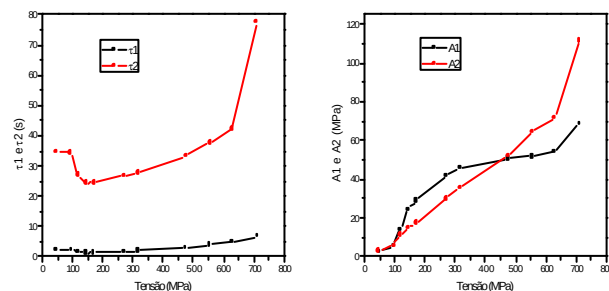


Figura 3. Curvas de variação dos termos da equação de relaxação conforme a tensão máxima aplicada (variando entre 48 e 712 MPa).

Conclusões

A relaxação de tensão de PET após deformação sob condições isotérmicas apresenta fortes indícios da presença de dois processos exponenciais, sendo um de caráter rápido e imediato após deformação e o segundo com tempo de relaxação relacionado com o grau de deformação. Ambos os fatores pré-exponenciais estão diretamente relacionados com o aumento da tensão final aplicada.

Agradecimentos

Agradecimentos à Pibic/CNPq.

¹ Bodor, G. *Structural Investigation of Polymers*. **1991**, Ellis Horwood Limited, England.

² Irene, T.S.G e Samios, D. *Polymer*. **1998**, 39, 2563.

³ Denardin, E.L.G. e Samios D. *J. Pol. Eng.* **2005**, 25, 421.