

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE CHAPAS DE PMMA ADITIVADA COM DOP

*Sartor, V., Riveros, R., Zeni, M. - Departamento de Física e Química
Universidade de Caxias do Sul- Caxias do Sul/RS- Brasil
(mzandrad@ucs.br)*

Resumo: O PMMA comercializado na forma de chapas pelas suas propriedades de transparência, resistência química e as intempéries, a luz e facilidade de coloração. Neste trabalho foram estudadas as propriedades mecânicas do poli (metacrilato de metila (PMMA), na forma de chapas, modificado com adição de di-i-octil ftalato (DOP) em proporções de 10 e 20% p/p.. Foram confeccionados corpos de prova conforme normas ASTM .Os resultados demonstraram que as misturas PMMA/DOP 10% e PMMA/DOP 20% em comparação com o PMMA puro melhoraram significativamente a plasticidade do material como resultado de diminuição à resistência a tração, aumento de flexão e aumento de resistência ao impacto. Testes industriais demonstraram a melhoria de propriedade de curvatura a frio e trincas com a adição de DOP ao PMMA.

Palavras chave: PMMA ; resistência ao impacto; aditivação

de 10 e 20% em peso de DOP (da Ciquini S/A) em pré-polímero MMA (da Metacril

Introdução

As chapas de PMMA são utilizadas para produção de um variado numero de artigos, nos diversos tipos de aplicação onde é necessário semelhança com o vidro, resistência química e excelente transmissão de luz (1). Outros polímeros competem com essas propriedades como o policarbonato (PC), o poliestireno cristal (PS), cloreto de polivinila (PVC) ou poliésteres reforçados com fibra de vidro (GRP). As chapas de PMMA concorrem no mercado com o PC no que se refere as propriedades de impacto e flexibilidade (PMMA 21-27 J/M e PC 640-860 J/M , norma ASTM D 256). Neste trabalho são estudadas as propriedades mecânicas do PPMA, na forma de chapas, virgem e aditivado com com di-i-octil ftalato (DOP) visando a melhora de propriedades de impacto e flexibilidade proporcionando assim aumento de mercado do PMMA

Parte Experimental

Para a preparação de chapas de PMMA , pelo processo cast, foram dissolvidas proporções

S.A), com agitação mecânica. Após a homogeneização a mistura é colocada entre vidros planos, com espaçadores, e termostatizada em banho de água por 4 horas a 60 °C e 1 hora a 90° C. As chapas possuem as medidas de 2000 x 1000 x 6 mm e são mantidas no mesmo tanque para padronizar o processo de polimerização. A preparação dos corpos de prova foram realizadas por usinagem conforme especificações das normas ASTM (D-638), ASTM (D-256) e ASTM (D-695) correspondentes aos ensaios de tração, impacto e flexão. Os ensaios de tração e flexão foram realizados em um equipamento EMIC DL 200 e o impacto conforme IZOD com entalhe da Resil 25, com corpos de prova do PMMA sem DOP, PMMA/DOP 10% e PMMA/DOP 20% p/p, com uma média de 8 corpos de prova para cada ensaio.

Resultados e Discussão

Analisando a tabela 1, com os resultados dos ensaios de tração dos corpos de prova

observa-se que houve diminuição da resistência de tração do PMMA em relação ao PMMA/ DOP 10% da ordem de 5,16% e para o PMMA/DOP 20% da ordem de 36%.

Tabela 1- Ensaio de tração à ruptura de PMMA e PMMA/DOP (ASTM D 638-77)

| Amostra | Tensão Força max. (Mpa) | Def. Especifica na ruptura (%) | Mod. Elástica (Mpa) |
|--------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------|
| PMMA | 72.27 | 14.92 | 785.6 |
| PMMA-DOP/10% | 68.54 | 13.95 | 668.7 |
| PMMA-DOP/20% | 46,45 | 28,79 | 720,2 |

Apesar disto o PMMA/DOP apresenta deformação plástica maior, o que demonstra melhora nas propriedades plástica do material com adição de DOP(2).

Tabela 2- Ensaio de flexão de PMMA e PMMA/DOP(ASTM D 256-78)

| Amostra | Tensão Força max. (Mpa) | Def. Especifica Ruptura (%) | Mod. Elástica (Mpa) |
|--------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|
| PMMA | 94.20 | 19.28 | 810.0 |
| PMMA-DOP/10% | 81.52 | 7.93 | 1303 |
| PMMA-DOP/20% | 80,46 | 4,36 | 2678 |

O DOP é um plastificante aromático utilizado no processamento de termoplásticos, como por exemplo o PVC (3).Em geral os plastificantes conferem ao material plástico, redução de viscosidade podendo reduzir o Tg do material e melhorando a processabilidade do polímero (4).

Na tabela 2 , os ensaios de flexão demonstraram que houve diminuição de 13,48% e 14,58% na flexão do PMMA

aditivados com DOP 10% e 20% respectivamente, porém o módulo de elasticidade do PMMA aditivado aumentou em 60,86% e 230,6% para o PMMA aditivado com DOP.

Tabela 3- Ensaio de resistência ao impacto de PMMA e PMMA/DOP (ASTM D 695-77)

| Amostra | J / M | Abs. Energia (J) | Energia % |
|--------------|-------|------------------|-----------|
| PMMA | 8.27 | 0.33 | 0.60 |
| PMMA-DOP/10% | 8.67 | 0.51 | 1.24 |
| PMMA-DOP/20% | 8,70 | 0,024 | 0,60 |

Os ensaios de resistência ao impacto, tabela 3, demonstram que o PMMA aditivado com DOP teve uma melhora em 4,84% e 5,19 % para o PMMA/DOP 10% e 20% respectivamente em relação ao PMMA.

A utilização do plastificante DOP para o PMMA, Stevens (6), previa a possibilidade de altas concentrações do aditivo provocar melhora nas propriedades mecânicas do polímero principalmente como modificador de impacto. Conferindo ao material maior flexibilidade, resistência ao impacto traduzida em menor rigidez cristalina(menos trincas).

Os ensaios preliminares realizados a nível industrial demonstraram que o PMMA /DOP apresenta melhora nas propriedades de flexibilidade (curvatura a frio) e trincas.

Agradecimentos Os autores agradecem a Mapro Ltda. pela colaboração no trabalho.

Bibliografia

- (1) CAN 2-12.12-M-19 Glazing Sheets, Plastics,Safety.Can.Gen.Stds., Sept. (1979).
- (2) I.I.Rubin, "Handbook Plastics and Tecn.", J. Wiley, N.Y., 355 (1990).
- (3) E.W. Flick., "Plastics additives", Noyes, Park Ridge, N.Y., (1986).
- (4) M.P. Stevens, J. Chem.Educ., 70, 444-535 (1993).