

熔融級熱可塑性聚胺酯彈性體合成與特性探討

張詔斌、

E-mail: 8809524@mail.dyu.edu.tw

摘要

熱塑性聚胺酯彈性體 (thermoplastic polyurethane elastomer, TPU) 具有優良的耐磨耗性、彈性佳、耐撕裂性、抗油性等特性，本研究旨在探討不同比例之1,4-丁二醇 (1,4-BD) 和bisphenol A ethoxylate混合成的鏈延長劑，與聚酯二元醇(polyester polyol)、diphenylmethane-4,4-diisocyanate (MDI)，以一次進料法 (one-shot process) 進行TPU的合成；經過不同的後熟階段 (curing)，再分析其熱性質與黏度變化，探討配方與 TPU 性質的相關性。經由UV觀察，高溫加工時間與黃化現象有成正成長趨勢，而TPU含bisphenol A ethoxylate越高在高溫處理後易造成黃化現象；TPU在長時間真空受熱下，其黏度有先降後升的現象產生，實驗結果顯示添加較多之bisphenol A ethoxylate可降低TPU黏度衰退率，同時經長時間後熟其黏度成長率亦較高。由DSC分析，bisphenol A ethoxylate 有助於TPU之 T_m 提昇，本研究最佳效果可提高其 T_m 達80；經TGA分析發現bisphenol A ethoxylate之添加可明顯增加其第二裂解溫度。

關鍵詞：bisphenol A ethoxylate；diphenylmethane-4；4-diisocyanate (MDI)；鏈延長劑；一次進料法；熱塑性聚胺酯彈性體(TPU)

目錄

第一章 緒論 1 第二章 文獻回顧 5 2-1 緒言 5 2-2 TPU沿革 9 2-3 TPU材料簡介 12 2-4 TPU結構 15 2-5 TPU特性 19 2-6 TPU材料的應用 26 2-7 TPU市場概況 31 第三章 研究方法 38 3-1 研究動機 38 3-2 研究方向 39 3-3 藥品介紹 40 3-4 聚多元醇分子量分析 43 3-5 MDI純度分析 53 3-6 製程方法 61 3-7 實驗方法介紹 65 3-8 反應槽簡介 74 3-9 反應步驟 76 3-10 TPU性質分析 78 第四章 結果與討論 81 4-1 TPU之合成 81 4-2 TPU成品之熟成 84 4-3 成品色澤判定 84 4-4 密度測定 85 4-5 相對黏度(R.V.) 85 4-6 紫外光分光光譜儀(UV) 91 4-7 微差掃描熱卡計(DSC)分析 101 4-8 熱重量分析儀(TGA)分析 107 第五章 結論與未來展望 113 5-1 結論 113 5-2 未來展望與建議 115 參考文獻 116 附錄一 DSC第一次升溫曲線 120 附錄二 DSC降溫曲線 123 附錄三 DSC第二次升溫曲線 126 附錄四 TGA分析圖 129

參考文獻

1. 吳丁凱，“熱可塑性彈性體市場及技術”，工研院化工所，1988。
2. M. Modesti and F. Simioni，“Chemical Recycling of Reinforced Polyurethane from the Automotive Industry”，*Polymer Engineering and Science*, Vol. 36, No. 17, p.2173-2178, Mid-September 1996.
3. T. O. Ahn, S. U. Jung, H. M. Jeong, and S. W. Lee，“The Properties of Polyurethanes with Mixed Chain Extenders and Mixed Soft Segments”，*Journal of Applied Science*, Vol. 54, p.43-49, 1994.
4. R. M. Mafoti et al.，“Preparation of Cast Elastomers Using 2-Methyl-1,3-Propanediol as Chain Extender”，USP 5,470,935 (Bayer Corporation).
5. T. O. Ahn, I. S. Choi, H. M. Jeong, Kilwon Cho，“Thermal and mechanical properties of thermoplastic polyurethane elastomers from different polymerization methods”，*Polymer International* Vol. 31, No. 4, p.329-333, 1993.
6. Y. W. Deng, T. L. Yu, and C. H. Ho，“Effect of Aging under Strain on the Physical Properties of Polyester-Urethane Elastomer”，*Polymer Journal*, Vol. 26, No. 12, p.1368-1376, 1994.
7. 謝立生，“熱可塑性彈性體技術手冊”，高分子工業雜誌社，台北市，1997。
8. 賴耿陽，“聚?酯樹酯PU原理與實用”，復漢出版社，台南市，1997。
9. M. Morton，“Rubber Technology” 3rd ed., p.439-481, Van Nostrand Reinhold, New York,1987.