

以反應曲面法進行高性能聚胺酯彈性體最優化合成及特性研究

張德展、

E-mail: 9015678@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究以混合反應曲面法設計及評估熱塑性聚胺酯彈性體 (TPU) 聚合反應產物。在TPU配方方面為固定聚醚二元醇、鏈延長劑及二苯甲烷-4,4-二異氰酸酯 (MDI) 莫耳比為1 : 2 : 3。鏈延長劑為BISPHENOL A ETHOXYLATE (BPE-20F)、DIMER DIOL與1,4-BUTANEDIOL (1,4-BD)，依不同比例之混合進行TPU的合成。經由微差掃描熱卡計 (DSC)、熱重量分析儀 (TGA)、密度分析及統計結果顯示，DSC觀察發現TPU無明顯之熔點確定產物應為隨機共聚合物；經TGA之觀察發現TPU的熱裂解溫度隨著DIMER DIOL比例的增加有上升的趨勢；在密度方面則隨著BPE-20F含量增加而提高。

關鍵詞：混合反應曲面法，熱塑性聚胺酯彈性體，聚醚二元醇，二苯甲烷-4,4-二異氰酸酯，鏈延長劑、隨機共聚合物

目錄

第一章 緒論--P1 第二章 文獻回顧--P3 2.1 緒言--P3 2.2 TPU沿革--P7 2.3 TPU材料簡介--P9 2.5 TPU特性--P14 2.6 TPU材料的應用--P15 2.7 TPU市場概況--P20 第三章 研究方法--P22 3.1 研究動機--P22 3.2 研究方向--P23 3.3 實驗器材--P24 3.3-1 藥品--P24 3.3-2 聚多元醇分子量分析--P27 3.3-3 MDI純度分析--P28 3.4 實驗設計--P31 3.5 合成--P32 3.6 TPU性質分析--P34 3.7 統計分析--P37 第四章 結果與討論--P38 4.1 TPU之合成--P38 4.2 TPU成品之熱成--P40 4.3 成品色澤判定--P40 4.4 密度測定--P42 4.5 相對黏度(R.V.)--P43 4.6 熱重量分析儀(TGA)分析--P45 4.7 微差掃描熱卡計(DSC)分析--P48 4.8 統計分析之結果--P52 4.8-1 模型確認--P52 4.8-2 密度--P55 4.8-3 起始熱裂解溫度--P56 4.8-4 一次微分peak溫度--P57 4.8-5 最優化配方--P58 第五章 結論與未來展望--P60 5.1 結論--P60 5.2 未來展望與建議--P62

參考文獻

- 1.石化工業(1998a), 19 (11), 頁9.
- 2.石化工業(1998b), 20 (3), 頁13.
- 3.張詔斌 (1999), 熔融級熱可塑性聚胺酯彈性體合成與特性探討, 大葉大學食品工程研究所碩士論文。
- 4.陳世春(1997)塑膠物料入門-成型加工技術參考, 復漢出版社, 台南市。
- 5.陳瑞祥 (1998)高分子材料於生物醫學領域之應用及發展, 工研院化工所。
- 6.傅明源(1996)聚胺酯彈性體及其應用, 中國石化出版, 北京。
- 7.開發登(1990), 合成樹脂, 36 (7), 頁29.
- 8.經濟部技術處, 中國紡織工業研究中心, 尖端科技纖維產品研討會, 經濟部科技研究發展專案計劃 - 紡紗技術開發五年計劃(三)。
- 9.賴耿陽(1997)聚?酯樹酯PU原理與實用, 復漢書出版社, 台南市。
- 10.謝立生(1997a)熱可塑性彈性體技術手冊, 高分子工業雜誌社, 台北市。
- 11.謝國煌, 韓錦鈴(1997b)熱塑性聚胺酯材料之特性與應用, 塑膠資訊, 14。
- 12.謝永堂, 廖勇迪, 林忠平(1997c)彈性纖維用熱塑性PU彈性體之合成與性質分析, 國立雲林技術學院 化學工程技術系。
- 13.謝永堂, 廖勇迪, 涂耀國(1998)熱塑性PU彈性體之合成與性質分析, 科技學刊, 7(2), 頁177-122。
- 14.Ahn, T. O., S. U. Jung, H. M. Jeong and S. W. Lee (1993) The properties of polyurethane with mixed chain extenders and mixed soft segments.
- 15.Cornell, J. A. (1983) How to run mixture experiments for product quality, American Society for Quality Control, Milwaukee, WI.
- 16.Heimhard, K. (1993) Plastvorbereitung, 44 (4), 37.
- 17.Maurice, M. (1987) Van Nostrand Reinhold, Rubber Technology. 3rd ed, 439-481, New York.
- 18.McComb, M. E., R. E. Oleschuk, D. M. Manley, L. Donald, A. Chow, J. D. O'Neil, W. Ens, K. G. Standing and H. Perreault (1997) Use of a non-polyurethane membrane as a sample support for matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry of peptides and proteins, Rapid Commun Mass Spectrom, 11(15), 1716-1722.
- 19.Oertel, G. (1985) Polyurethane Handbook, Hauser Publisher, NEW YORK.
- 20.Ott, L. (1988) An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis, 3rd ed., PWS-Kent Publishing Co., Boston.
- 21.Perry, R. H. and C. H. Chilton (1973) Chemical Engineer's Handbook, 5th ed, McGraw-Hill, NEW YORK.
- 22.Pompe, G., A. Pohlars, P. Potschke and J. Pionteck (1998) Influence of processing conditions on the multiphase of segmented polyurethane, Polymer, 39(21),5147-5153.
- 23.SAS (1990) SAS User's Guide. SAS Institute, Inc., Cary, Nc.
- 24.Sayigh, A. A. R., H. Ulrich and W. J. Farrissey (1972) Condensation Monomers, chap. 5, J. K. Stille, ed, John Wiley, NEW YORK.
- 25.Scheffa, H. (1958) Experiments with mixtures. J. Royal. Stat. Soc. B, 20, 344-360.
- 26.Shieh, Y. T., H. T. Chen, K. H. LIU and Y. K. TWU (1999) Thermal Degradation of MDI -Based Segmented Polyurethane. Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, 37, 4126-4134.
- 27.Shintani, H.(1995) Formation and elution of toxic compounds from sterilized medical products:methylenedianiline formation in polyurethane, J. Biomater. Appl., 10(1), 23-58
- 28.Shook, D. R., J. L. Doppman, E. L. Cattau and S. R. Goldstein (1986) Everything Cather for broad clinical application, J. Biomech. Eng, 108(2), 168-174.
- 29.Siefken, W. (1948) Annal Chem, 562, 75-80.
- 30.Suhara, F., S. K. N. Kutty and G. B. Nando (1998) Thermal degradation of short polyester fiber-polyurethane elastomer composite, Polymer Degradation and stability, 61, 9-13.
- 31.United States Patent 5470935 (Bayer Corporation).
- 32.Vogl, O. (1991) Progress in Polymer Science, Polyurethane Elastomers.
- 33.Zdrahala, R. J., D. E. Spielvogel and M. A. Strand (1988) Softening

of thermoplastic polyurethane: a structure / property study, J. Biomater. Appl., 2(40), 544-561.