

Thesis Title An Investigation into the Structure-Property Relationships in Styrene-Acrylonitrile Copolymers

Author Miss Tiwaporn Siritwittayakorn

M.S. Chemistry

Examining Committee: Lecturer Dr. Robert Molloy Chairman
Lecturer Dr. Nipapan Molloy Member
Assist. Prof. Dr. Prasak Thavornyutikarn Member

Abstract

Styrene-acrylonitrile (SAN) copolymers of varying structures and compositions were synthesized. Thus, a random SAN copolymer, poly (S-co-AN), was prepared via a free-radical-initiated, precipitation copolymerization technique. The copolymer, obtained in 74% yield, was found to have a composition of S:AN = 72:28 by weight and \bar{M}_n , \bar{M}_w and \bar{M}_w/\bar{M}_n values of 7.7×10^4 , 2.6×10^5 and 3.4 respectively. In contrast, a block SAN copolymer, triblock ABA poly(AN-b-S), probably also containing some diblock AB poly(AN-b-S), was prepared via anionic "living" copolymerization using sodium naphthalide as initiator. The copolymer was obtained in 36% yield and was made up of a hot dimethylformamide-soluble fraction (66% by wt., S:AN = 31:69, $\bar{M}_n = 1.1 \times 10^4$) and a fraction which only swelled (34% by wt., S:AN = 17:83, $\bar{M}_n = 2.2 \times 10^4$). Structure-property studies showed that the random copolymer was a homogeneous material with properties intermediate between those of polystyrene (PS) and polyacrylonitrile (PAN). The block copolymers, on the other hand, behaved more like composite materials exhibiting a superposition of PS and PAN properties. These structure-property relationships are discussed in detail in the light of analytical data obtained from a variety of different techniques.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง และสมบัติในสไตรีน-อะครีโลไนไตรโคโพลิเมอร์

ชื่อผู้เขียน น.ส. ทิวพร ศิริวิทยากร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์:

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| อ. ดร. โรเบิร์ต มอลลอย | ประธานกรรมการ |
| อ. ดร. นิภาพร มอลลอย | กรรมการ |
| ผศ. ดร. ประสงค์ ถาวรยุติการต์ | กรรมการ |

บทคัดย่อ

ได้มีการสังเคราะห์สไตรีน-อะครีโลไนไตร (SAN) โคโพลิเมอร์ที่มีโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆกัน SAN โคโพลิเมอร์แบบสุ่ม poly(S-co-AN) ซึ่งเตรียมโดยใช้เทคนิคการสังเคราะห์โคโพลิเมอร์แบบตกตะกอนเมิเรติคอลอิสระเป็นตัวเริ่มปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์โคโพลิเมอร์ 74% พบว่ามีส่วนประกอบของ S:AN = 72:28 โดยน้ำหนักและค่าของ \bar{M}_n , \bar{M}_w และ \bar{M}_w/\bar{M}_n เท่ากับ 7.7×10^4 , 2.6×10^5 และ 3.4 ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามการเตรียมบล็อก SAN โคโพลิเมอร์ ไตรบล็อก ABA poly(AN-b-S) ซึ่งอาจจะมีไดบล็อก AB poly(AN-b-S) ปนอยู่ด้วยได้ทำโดยการโคโพลิเมอร์ไรเซชันแบบแอนไอออนิก "ที่มีชีวิต" ใช้โซเดียมแซนทาไลด์เป็นตัวเริ่มปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์โคโพลิเมอร์ 36% ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่ละลายในไดเมทิลฟอร์มาไมด์ที่ร้อน (66% โดยน้ำหนัก S:AN = 31:69, $\bar{M}_n = 1.1 \times 10^4$) และส่วนที่เพียงแต่พองตัวเท่านั้น (34% โดยน้ำหนัก S:AN = 17:83, $\bar{M}_n = 2.2 \times 10^4$) จากการศึกษาโครงสร้างและสมบัติแสดงให้เห็นว่าโคโพลิเมอร์แบบสุ่มเป็นสารที่เป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีสมบัติอยู่ระหว่างสมบัติของโพลีสไตรีน (PS) และโพลิอะครีโลไนไตร (PAN) ส่วนบล็อกโคโพลิเมอร์ประพัตตัวคล้ายสารที่เป็นของผสมโดยแสดงสมบัติของทั้ง PS และ PAN การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติเหล่านี้โดยละเอียดได้ทำโดยอาศัยข้อมูลของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่างๆ