ชื่อวิทยานิพนธ์ การเตรียมและสมบัติของพอลิซัลโฟนนาโนคอมโพสิท
ผู้เขียน นายณัฐวุฒิ ทองโสม
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการเตรียมและศึกษาสมบัติของพอลิซัลโฟน – ดินเหนียวนาโนคอมโพสิท โดยใช้พอลิซัลโฟนชนิด Udel®P-1700 และเติมดินเหนียวที่ปรับสภาพด้วยสารลดแรงตึงผิว 2 กลุ่ม คือ เมทิลพอลิออกซีเอทิลีนออกตะเดกคะนะแอมโมเนียมคลอไรด์ (B) ที่มีปริมาณสารลดแรงตึงผิว 0.5, 1 และ 1.5 เท่าของค่า CEC ให้สัญลักษณ์แทนด้วย $B_{0.5}$ B_1 และ $B_{1.5}$ ตามลำดับ และไดออกตะเดกซิลไดเมทิลแอมโมเนียมคลอไรด์ (BA) ที่มีปริมาณสารลดแรงตึงผิว 0.5, 1 และ 1.5 เท่าของค่า CEC ให้สัญลักษณ์แทนด้วย $BA_{0.5}$ BA_1 และ $BA_{1.5}$ ตามลำดับ ดินเหนียวที่ไม่ปรับสภาพให้สัญลักษณ์แทนด้วย B_0 เตรียมพอลิซัลโฟน – ดินเหนียวนาโนคอมโพสิทด้วยเทคนิคสารละลายใช้ตัวทำละลายไดเมทิลฟอร์มาไมด์และขึ้นรูปด้วยวิธีปาดฟิล์ม ศึกษาโครงสร้างของชั้นดินเหนียวก่อนปรับสภาพและหลังปรับสภาพพบว่า สารลดแรงตึงผิวมีอิทธิพลต่อระยะห่างระหว่างชั้นของดินเหนียว โดยระยะห่างระหว่างชั้นกว้างขึ้นเมื่อปริมาณสารลดแรงตึงผิวมากขึ้น เมื่อศึกษาโครงสร้างของชั้นดินเหนียวภายในเนื้อพอลิซัลโฟน พบว่า การเติมดินเหนียวปรับสภาพ $B_{0.5}$ B_1 $B_{1.5}$ $BA_{0.5}$ BA_1 และ $BA_{1.5}$ ในปริมาณ 1% และ B_1 $B_{1.5}$ $BA_{0.5}$ ในปริมาณ 3% ไม่สามารถหาระยะห่างระหว่างชั้นดินเหนียวได้เมื่อตรวจสอบโครงสร้างด้วยเครื่อง XRD ในขณะที่การศึกษาโครงสร้างของชั้นดินเหนียวด้วยเครื่อง TEM สามารถตรวจสอบโครงสร้างได้และพบว่า PSF+1%B_1 มีโครงสร้างแบบอินเตอร์คาร์เลชันเพียงสูตรเดียว นอกเหนือ จากส่วนผสมเหล่านี้มีโครงสร้างแบบไมโครคอมโพสิท คือ ระยะห่างระหว่างชั้นของดินเหนียวปรับสภาพไม่มีการเปลี่ยนแปลง การเติมดินเหนียวปรับสภาพกลุ่ม B ในปริมาณ 1 – 5% จะทำให้พอลิซัลโฟนมีสมบัติเชิงกลสูงกว่าพอลิซัลโฟนที่ไม่มีการเติมดินเหนียวและการเติมดินเหนียวปรับสภาพ B_1 ในปริมาณ 1% ทำให้ค่าความทนต่อแรงดึงเพิ่มขึ้น 32.20% ค่ามอดุลัสเพิ่มขึ้น 28.03% และค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกแบบดึงเพิ่มขึ้น 11% แต่ค่าความเครียด ณ จุดขาด มีค่าลดลง 4.64 % เมื่อเทียบกับพอลิซัลโฟนที่ไม่มีดินเหนียวปรับสภาพ เมื่อเติมดินเหนียวปรับสภาพกลุ่ม BA ในปริมาณ 1 – 5 % จะทำให้พอลิซัลโฟนมีสมบัติเชิงกลต่ำกว่าพอลิซัลโฟนที่ไม่มีการเติมดินเหนียวปรับสภาพ การเติมดินเหนียวปรับสภาพกลุ่ม B ลงในพอลิซัลโฟนจะมีสมบัติเชิงกลสูงกว่าพอลิซัลโฟนที่เติมดินเหนียวปรับสภาพกลุ่ม BA

และการเติมดินเหนียวปรับสภาพ B_1 ในปริมาณ 3% ทำให้อุณหภูมิการเสื่อมสลายของวัสดุเมื่อน้ำหนักสสารหายไป 5% มีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก 245°C เป็น 523°C และพอลิซัลโฟนที่เติมดินเหนียวปรับสภาพกลุ่ม B จะมีอุณหภูมิการเสื่อมสลายสูงกว่าพอลิซัลโฟนที่เติมดินเหนียวปรับสภาพกลุ่ม BA ส่วนสมบัติความต้านทานต่อสารเคมีของพอลิซัลโฟนที่เติมดินเหนียวปรับสภาพไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเติมดินเหนียวปรับสภาพ ความโปร่งใสของแผ่นฟิล์มลดลงเมื่อเติมดินเหนียวปรับสภาพในปริมาณสูงขึ้น ดินเหนียวที่มีความเหมาะสมสำหรับการเตรียมพอลิซัลโฟน – ดินเหนียวนาโนคอมโพสิท คือ ดินเหนียวที่ปรับสภาพด้วยสารลดแรงตึงผิวชนิด B ที่มีปริมาณสารลดแรงตึงผิว 1 เท่าของค่า CEC (B_1)

Thesis Title	Preparation and Properties of Polysulfone Nanocomposites
Author	Mr. Nattawut Thongsom
Major Program	Polymer Science and Technology
Academic Year	2006

ABSTRACT

Polysulfone (PSF) – Clay nanocomposites were prepared by solution mixing of PSF Udel® P-1700, Na^+ - bentonite, surfactant was used as octadecyl methyl ethoxylate (refered to B) and dioctadecyl dimethyl ammonium chloride (refered to BA) and solvent was used as dimethylformamide (DMF). The organoclays were classified into three types based on the clay's surface coverage: 0.5 CEC, 1.0 CEC and 1.5 CEC surface coverage. They will be refered to $B_{0.5}$ B_1 $B_{1.5}$ and $BA_{0.5}$ BA_1 $BA_{1.5}$, respectively. The unmodified clay is referred to B_0. The d - spacing before and after surfactant coverage was characterized by XRD. The d - spacing of organoclay showed increase higher d - spacing. It is found that the surface coverage of the organoclays plays a role in intercalation characteristics. At 1 wt% and 3 wt% of $B_{0.5}$ B_1 $B_{1.5}$ $BA_{0.5}$ BA_1 and $BA_{1.5}$ in PSF matrix showed no d - spacing with characterized by XRD, but when characterized by TEM showed microcomposite structure (d - spacing no change). At PSF + 1%B_1 showed intercalation structure with characterized by TEM. The PSF - clay nanocomposites exhibited an increase in Young's modulus and tensile strength when fill organoclay $B_{0.5}$, B_1 and $B_{1.5}$. At fill organoclay B_1 loading 1 wt% increase in Young's modulus 28.03%, increase tensile strength 32.20% and tensile impact resistance increase 11%, but strain at break decrease 4.64% when compare with pure PSF. When fill organoclay $BA_{0.5}$, BA_1 and $BA_{1.5}$ in PSF, decrease in mechanical properties when compared with pure PSF. At PSF + 3 wt% B_1 showed high thermal properties (decomposition temperature, T_5) at 5% weigth loss, increase from 245°C into 523°C and PSF + Organoclay type B increase decomposition temperature than PSF + Organoclay type BA. Chemical resistance of PSF – clay nanocomposites no change, when fill organoclay into PSF matrix. Transmission of film PSF – Organoclay nanocomposite decrease, when fill high loading organoclay (> 5 wt%). Organoclay B_1 (loading surfactant 1.0 CEC) seemed to be the best organoclay in this study.