

51404204 : MAJOR : CHEMICAL ENGINEERING

KEY WORDS : ZINC OXIDE/ NANOCOMPOSITES/ SURFACE TREATMENT/ HIGH DENSITY POLYETHYLENE/STYRENE-ACRYLONITRILE/ ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE

PANNIDA KIJKOBCHAI : SURFACE TREATMENT OF ZINC OXIDE FOR MODIFICATION OF POLYMER PROPERTIES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SIRIRAT WACHARAWICHANANT, D.Eng.. 103 pp.

This research aims to study the preparation of zinc oxide (ZnO) with surface treatment to modify the properties of acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS), polystyrene (SAN) and high density polyethylene (HDPE). ZnO was treated with 3 types of silane coupling agent; 3-aminopropyltriethoxy silane, vinyltriethoxy silane, and octyltriethoxy silane. The polymer/ZnO composites were prepared in an internal mixer and molded by a compression method. For ABS composite found that the effect of particle sizes of ZnO on the tensile strength and stress at break increased with increasing ZnO. The effect of treated ZnO with the silane coupling agent on mechanical properties of ABS found that the Young's modulus, tensile strength and stress at break increased when added ZnO which treated with 3-aminopropyltriethoxy silane and octyltriethoxy silane. For polystyrene composites, the results found that the Young's modulus decreased after adding ZnO 150 nm treated with octyltriethoxy silane, but the tensile strength and the stress at break increased after adding ZnO 150 nm treated with octyltriethoxy silane. For HDPE composites found that the Young's modulus increased after adding ZnO treated and untreated with the silane coupling agent but the %strain at break decreased after adding ZnO treated and untreated with silane coupling agent. For all polymer composites showed the decrease of the impact strength when adding ZnO treated and untreated with the silane coupling agent. The dielectric constant of all polymer composites increased after adding ZnO treated and untreated with the silane coupling agent.



Department of Chemical Engineering
Student's signature
Thesis Advisor's signature

Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2012

51404204 : สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

คำสำคัญ : ชิงค์ออกไซด์/นาโนคอมโพสิต/การปรับปรุงพื้นผิว/พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง/สไตรีน-อะครีโลไนไตร/อะครีโลไนไตร-บิวตะไดอิน-สไตรีน

พัฒนา กิจกอบชัย : การปรับปรุงพื้นผิวชิงออกไซด์เพื่อเป็นการปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.ศิริรัตน์ วัชรวิชานนท์. 103 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้คือการศึกษาผลของการปรับปรุงพื้นผิวชิงออกไซด์เพื่อเป็นการปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ ซึ่งมีการใช้อะครีโลไนไตร-บิวตะไดอิน-สไตรีน, พอลิสไตรีน, พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ชิงค์ออกไซด์ถูกปรับปรุงด้วยสารคู่ควบไซเลน 3 ชนิด คือ 3-อะมิโนโพรพิลไตรเอทอกซีไซเลน, ไวนิลไตรเอทอกซีไซเลนและ ออกทิลไตรเอทอกซีไซเลน การเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิตด้วยเครื่องผสมแบบปิดและขึ้นรูปด้วยวิธีการอัด สำหรับพอลิอะครีโลไนไตร บิวตะไดอิน สไตรีน คอมโพสิตพบว่าการเติมอนุภาคชิงออกไซด์ที่มีขนาดแตกต่างกันทำให้การทนต่อแรงดึงและความเค้น ณ จุดแตกหักดีขึ้น และเมื่อทำการปรับปรุงพื้นผิวของชิงออกไซด์ด้วยสารคู่ควบไซเลน พบว่าส่งผลต่อสมบัติทางกลในด้านค่ามอดูลัสของยัง การทนต่อแรงดึงและความเค้น ณ จุดแตกหัก จะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเติมอนุภาคชิงออกไซด์ที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวด้วย 3-อะมิโนโพรพิลไตรเอทอกซีไซเลน และ ออกทิลไตรเอทอกซีไซเลน สำหรับพอลิสไตรีนคอมโพสิตพบว่าค่ามอดูลัสของยังลดลงหลังจากที่เติมชิงออกไซด์ขนาด 150 นาโนเมตรที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวด้วยสารคู่ควบออกทิลไตรเอทอกซีไซเลนแต่ค่าการทนต่อแรงดึงและความเค้น ณ จุดแตกหัก เพิ่มขึ้นหลังจากที่เติมชิงออกไซด์ขนาด 150 นาโนเมตรที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวด้วยสารคู่ควบออกทิลไตรเอทอกซีไซเลน สำหรับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงคอมโพสิตพบว่าค่ามอดูลัสของยังเพิ่มขึ้นหลังจากที่เติมชิงออกไซด์ที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวด้วยสารคู่ควบไซเลนแต่ค่าเปอร์เซ็นต์ความเครียด ณ จุดแตกหักลดลงหลังจากที่เติมชิงออกไซด์ที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวด้วยสารคู่ควบไซเลน สำหรับพอลิเมอร์คอมโพสิตทั้งหมดพบว่าค่าการต้านทานต่อแรงกระทำจะลดลงเมื่อเติมอนุภาคชิงออกไซด์ที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวและยังไม่ปรับปรุงพื้นผิวส่วนค่าคงที่ไดอิเล็กทริกของพอลิเมอร์คอมโพสิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นเมื่อเติมอนุภาคชิงออกไซด์ที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวและไม่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวด้วยสารคู่ควบไซเลน

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express her sincere gratitude and appreciation to her advisor, Assistant Professor Dr. Sirirat Wacharawichanant for their valuable suggestions, stimulating, useful discussions throughout this research and devotion to revise this thesis otherwise it cannot be completed in a short time. In addition, the author would also be grateful to Dr. Tarawipa Puangpetch, as the chairman, Associate Professor Dr. ML. Supakanok Thongyai and Dr. Supakij Suttiruengwong as the members of the thesis committee.

Most of all, the author would like to express her highest gratitude to her parents who always pay attention to through these years for suggestions and their wills. The most success of graduation is devoted to my parents.

Finally, may thanks for kind suggestions and useful help to Mr. Thitipong Sanitchai, Mr. Noppol Wiriyankul, Mrs. Janyaporn Boromthongchoom, the members of Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University for their assistances. The author would like to thank the Center of Excellence on Catalysis and Catalytic Reaction Engineering, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University for dielectric constant test of samples and thermogravimetric analysis.

