

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สมบัติทางแสง และทางกลของอีพอกซี/ไทเทเนียมไดออกไซด์ นาโนคอมโพสิตสำหรับการเคลือบแผ่นแก้ว
ผู้เขียน	นายพสพันธ์ แสนห่มเมือง
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการเตรียมอีพอกซีคอมโพสิตที่มีการเติมอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ ปริมาณ 0.1 ถึง 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จากการศึกษาสภาวะที่ใช้ในการกระจายตัวของอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ด้วยเครื่องอัลตราโซนิกแบบไวบราเซลล์ พบว่าที่ กำลังวัตต์ 350 วัตต์ เวลา 3 นาที ให้สมบัติเชิงกลที่สูงที่สุด และจากการศึกษาพบว่าที่ปริมาณการเติมอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ 0.1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักที่มีการปรับปรุงผิวด้วยไซเลน ทำให้อีพอกซีคอมโพสิตมีค่าความเหนียวของการแตกหัก (K_{IC}) และค่าความทนแรงกระแทกมากกว่าอีพอกซีคอมโพสิตเท่ากับ 88 และ 68 % ตามลำดับ แต่ที่ปริมาณการเติมอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ทำให้ค่าความเหนียวของการแตกหัก และค่าความทนแรงกระแทกลดลง เนื่องจากอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์เกิดการเกาะกลุ่มกันโดยขึ้นชั้นจากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด จากการศึกษาการเคลือบอีพอกซีคอมโพสิตลงบนแผ่นแก้ว พบว่าวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการเคลือบคือวิธีการฉาบด้วยมือ สำหรับสมบัติความทนแรงกระแทกพบว่าแผ่นแก้วเปล่าและแผ่นแก้วเคลือบอีพอกซีเรซินมีค่าไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเคลือบแผ่นแก้วด้วยอีพอกซี/ไทเทเนียมไดออกไซด์นาโนคอมโพสิตแล้วนั้นพบว่าสามารถเพิ่มค่าความทนแรงกระแทกขึ้นถึง 47 % สำหรับค่าดัชนีการหักเหของแสง พบว่าแผ่นแก้วเปล่ามีค่าดัชนีการหักเหแสงเท่ากับ 1.538 แผ่นแก้วเคลือบด้วยอีพอกซีเรซิน 1.574 และในขณะที่แผ่นแก้วเคลือบที่ทำการเคลือบด้วยอีพอกซีคอมโพสิต และการใช้กรดกัดแก้วเป็นเวลา 5 และ 8 ชั่วโมง มีค่าดัชนีการหักเหแสงเท่ากับ 1.595 และ 1.600 ตามลำดับ และจากการศึกษาการทนกรด-ด่าง พบว่าแผ่นแก้วที่เคลือบด้วยอีพอกซีเรซิน และอีพอกซี/ไทเทเนียมไดออกไซด์นาโนคอมโพสิตสามารถทนต่อกรดและด่างได้

Thesis Title	Optical and Mechanical Properties of Epoxy/Titanium Dioxide Nanocomposites for Glass Plate Coating
Author	Mr. Phasapan Sanemuang
Degree	Master of Science (Industrial Chemistry)
Advisor	Asst. Prof. Dr. Jantrawan Pumchusak

ABSTRACT

In this research, silane-treated titanium dioxide in the contents of 0.1 - 0.5 wt % of epoxy composites were studied. Vibracell sonicator application at 350 watts for 3 minutes was used to disperse the particles successfully and gave the nanocomposite with the highest mechanical property. It was found that the best of epoxy nanocomposites was the one that used 0.1 wt% of silane-treated nanotitanium dioxide. This nanocomposite gained the fracture toughness and impact strength of ~88 % and 68 % higher than those properties of epoxy resin, respectively. By further increasing the amount of silane-treated nanotitanium dioxide particles to more than 0.1 wt%, the impact strength and fracture toughness of nanocomposites decreased due to the agglomeration of particles which confirmed by scanning electron microscopy image. The study of epoxy composite coating onto a glass plate revealed that the most suitable method for the coating was the hand-coating. It was found that, the impact strength of the bare and epoxy resin-coated glass plates were not different. However, the epoxy/titanium dioxide nanocomposite coating on the glass plate could improve the impact strength for 47 % when compared to the bare glass plate. For the refractive index measurement, bare glass plate had a refractive index of 1.538 while epoxy coated glass plate showed the refractive index of 1.574. The acid etched and epoxy composite-coated glass plates had refractive indexes of 1.595 and 1.600 for the 5 and 8 hours etching, respectively. Moreover, it was found that glass plates coated with both epoxy resin and epoxy/titanium dioxide nanocomposite could resist to acids and bases.