

50402238 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

คำสำคัญ : อนุเมียนซิลิเกต/สีย้อมธรรมชาติ/เทคนิคโซลเจล/ตัวบ่งบอกความเป็นกรด-ด่าง

ศิวพันธุ์ รัตนปฏิพันธุ์ : การศึกษาวัสดุพอลิเมอร์เสริมองค์ประกอบด้วยอนุเมียนซิลิเกต
สีธรรมชาติเพื่อเป็นตัววัดค่าความเป็นกรด-ด่าง. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร. ปาเจรา
พัฒนถาบุตร. 87 หน้า

สีธรรมชาติที่สกัดได้จากแก่นฝาง (*Caesalpinia sappan* L.) มีลักษณะทาง chromophore และ auxochrome ซึ่งสามารถเปลี่ยนเฉดสีได้เมื่ออยู่ในสภาวะที่เป็นกรดและด่าง อย่างไรก็ตามสีธรรมชาตินี้เป็นสีประเภท mordant dye ซึ่งต้องมีโลหะที่ทำหน้าที่เป็นมอร์แดนท์เพื่อที่จะจับกับโมเลกุลของสีแล้วก่อให้เกิดเป็นโมเลกุลวงแหวน งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมวัสดุพอลิเมอร์ไว้นิลแอลกอฮอล์เสริมองค์ประกอบด้วยอนุภาคอนุเมียนซิลิเกตย้อมสีธรรมชาติซึ่งเตรียมจากเทคนิคโซลเจลโดยที่มีการใช้ตัวกลางในการสังเคราะห์ที่ต่างกันคือ Anionic surfactant ในน้ำและเอทานอลในน้ำและมีปริมาณของอนุเมียนที่แตกต่างกัน ทำการขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มด้วยวิธีการหล่อแบบจากสารละลายในน้ำเพื่อที่จะได้เป็นฟิล์มพอลิเมอร์คอมโพสิต ทำการศึกษาหามุมฟังก์ชันด้วยเทคนิค FTIR พบว่ามีการสั่นของพันธะ Si-O-Al ที่เลขคลื่น $1100-1000\text{ cm}^{-1}$ ทำการศึกษาความเป็นผลึกของอนุภาคอนุเมียนซิลิเกตหลังจากการเผาที่อุณหภูมิต่างกันด้วยเทคนิค XRD พบว่าอนุภาคมีความเป็นอสัณฐาน การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับและตรึงสีธรรมชาติของอนุภาคด้วยเทคนิค UV-Vis spectroscopy พบว่าอนุภาคที่สังเคราะห์โดยใช้ Anionic surfactant ในน้ำเป็นตัวกลางและมีปริมาณของอนุเมียนในอนุภาคสูงกว่าจะมีค่าร้อยละการดูดซับและค่าร้อยละการตรึงสีธรรมชาติที่ดีเท่ากับ 70.93% และ 63.61% ตามลำดับ การศึกษาการกระจายตัวของอนุภาคในแผ่นฟิล์มด้วยเทคนิค SEM พบการกระจายตัวที่ดีของอนุภาคตลอดความหนาของแผ่นฟิล์มและศึกษาสมบัติเชิงกลของฟิล์มพอลิเมอร์คอมโพสิตด้วยเครื่อง Universal testing machine พบว่าฟิล์มพอลิเมอร์คอมโพสิตที่มีปริมาณอนุภาค 10% จะแสดงสมบัติเชิงกลและมีความเข้มของสีที่เหมาะสมที่สุด วัสดุเสริมองค์ประกอบนี้แสดงให้เห็นความสามารถในการประยุกต์ใช้เป็นตัวบ่งบอกความเป็นกรด-ด่างในบรรจุภัณฑ์อาหารได้

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์.....

50402238 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORDS : ALUMINIUM SILICATE/ NATURAL DYE/ SOL-GEL TECHNIQUE/ ACID
ALKALINE INDICATORS

SIVAPHAN RATTANAPATIPHAN : INVESTIGATION OF NATURAL DYE-
ALUMINIUM-SILICATE POLYMER COMPOSITES FOR pH INDICATORS. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. PAJAERA PATANATHABUTR, Ph.D. 87 pp.

Natural dye extracted from Sappan wood (*Caesalpinia sappan* L.) has characteristic chromophore and auxochrome which is shade-sensitive to acid and alkaline environment. However natural dye is a mordant dye which is required metal mordants to bind dye with the substrate by metal chelate formation. In this research, high porous aluminium-silicate powder was used as natural dye absorbers to prepare polyvinyl alcohol (PVA)-natural dye-aluminium-silicate ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$) composites by sol-gel technique with different emulsifier as anionic surfactant and ethanol. The effect of different molar ratio of aluminium mordants was investigated. Film casting method in aqueous solution was conducted to obtain film polymer composite. Fourier transform infrared (FTIR) was employed to characterize aluminium-silicate powder and found the vibration of Si-O-Al around wavenumber $1100\text{-}1000\text{ cm}^{-1}$. Calcined aluminium-silicate powder at all temperature studied, investigated by X-ray diffraction (XRD), showed amorphous phase. Natural dyeing efficiency of aluminium-silicate powder at different molar ratio of aluminium mordants were characterized by UV-VIS spectroscopy and found that more aluminium mordants powder were obtained from anionic surfactant serve as emulsifier showed higher dye absorption and fixation are 70.93% and 63.61% respectively. The distribution of the powder in film was investigated by Scanning electron microscopy (SEM) found well distribution of powders. Mechanical properties of film was studied by Universal testing machine. It was found that the composite film with 10% powder showed the best of mechanical property and color shade intensity. The composite films showed visual change in color shade in acid and alkaline condition which can be applied as acid-alkaline indicators in food packaging.