230938

บทคัดย่อ

กาวน้ำยางเป็นกาวชนิดที่มีส่วนประกอบหลักคือยาง และสารเพิ่มการยึดติดกระจายตัวในชั้นของน้ำ มีข้อดีคือ ปราศจากตัวทำละลาย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการใช้งานบรรจุภัณฑ์ การยึดติดไม้ การยึดติดเส้นใย งานก่อสร้าง การยึดติดกระเบื้องปูพื้นและผนัง ซึ่งน้ำยางธรรมชาติสามารถปรับปรุงสมบัติจากการทำปฏิกิริยากับไวนิลมอนอเมอร์เพื่อผลิตเป็นกาวชนิดนี้ ในการวิจัยได้เตรียมกราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับเมทิลเมทาคริเลท (MMA) และบิวทิลเมทาคริเลท (BMA) ในสภาวะน้ำยาง โดยใช้คิวมีนไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (CHP) และเตตระเอทิลีนเพนตามีน (TEPA) เป็นตัวเริ่มต้นปฏิกิริยาแบบรีดอกซ์ ศึกษาอิทธิพลของปริมาณคู่มอนอเมอร์ต่อปฏิกิริยากราฟต์โคพอลิเมอไรซ์ วิเคราะห์สมบัติของกราฟต์โคพอลิเมอร์ที่เตรียมได้ คือ การเปลี่ยนมอนอเมอร์เป็นพอลิเมอร์ ประสิทธิภาพการเกิดกราฟต์โคพอลิเมอร์ และสเปคตรัมอินฟราเรด จากการเตรียมที่สภาวะการทำปฏิกิริยาคือ อุณหภูมิ 50°C เวลา 4 ชั่วโมง และอัตราส่วนของ CHP:TEPA เท่ากับ 0.01: 0.015 โมล โดยแปรปริมาณคู่มอนอเมอร์ MMA:BMA ดังนี้คือ 5:2.5, 10:5, 15:7.5 และ 20:10 phr พบว่า เมื่อปริมาณมอนอเมอร์เพิ่มขึ้นทำให้การเปลี่ยนจากมอนอเมอร์เป็นพอลิเมอร์ ปริมาณพอลิเมอร์ที่ไม่เกิดปฏิกิริยาการกราฟต์ และประสิทธิภาพการกราฟต์เพิ่มขึ้น ส่วนยางธรรมชาติที่ไม่เกิดปฏิกิริยามีปริมาณลดลง สเปกตรัมอินฟราเรดจะปรากฏเลขคลื่น 1728 และ 1140 cm^{-1} ซึ่งเป็นการสั่นแบบยืดของหมู่ C=O และ C-O จากการเตรียมเป็นกาวน้ำยางและสารละลายกาวยาง พบว่า ปริมาณคู่มอนอเมอร์ MMA : BMA เท่ากับ 15 : 7.5 phr ทำให้น้ำยางกราฟต์โคพอลิเมอร์มีความแข็งแรงของการติดประสานแบบปอกและแบบเฉือนดีที่สุด จากการศึกษาอิทธิพลของชนิดและปริมาณสารเพิ่มการยึดติดในกาวทั้งสองแบบ พบว่า ในกรณีกาวน้ำยางการใช้คิวมาโรนอินดีนเรซินปริมาณ 80 phr ให้การติดประสานดีที่สุด ส่วนสารละลายกาวยาง พบว่า การใช้โคเรซินปริมาณ 60 phr ให้การติดประสานดีที่สุด ส่วนอิทธิพลของสารวัลคาไนซ์ พบว่า การใช้กำมะถันและสารตัวเร่ง ZDEC ชนิดละ 2 phr จะให้ความแข็งแรงการติดประสานดีที่สุด

Abstract

230938

Water based adhesives were composed the main components of rubber and tackifier, which suspened in water medium. The advantage of that was the 100% solvent-free and Environmentally friendly. Some uses of water based adhesive are packaging, wood bonding, fabric bonding, construction, bonding of floor & wall tiles. Graft copolymers of natural rubber and comonomer of methyl methacrylate (MMA) and butyl methacrylate (BMA) were prepared in latex state using cumene hydroperoxide (CHP) and tetraethylene pentamine (TEPA) as redox initiator. Influence of comonomer contents on graft copolymerization were studied. Graft copolymers were later tested (i.e., % conversion, % grafting efficiency, FT-IR Spectrum). The reaction was performed at 50°C for 4 hrs. and the ratio of CHPO:TEPA = 0.010:0.015 mole with various comonomer content at 5:2.5, 10:5, 15:7.5 and 20:10 phr. It was found that % conversion, % free polymer and % grafting efficiency increased with the increasing comonomer content while free rubber

decreased. grafting efficiency. FT-IR spectrum were observed at wave length numbers of 1728 cm^{-1} and 1140 cm^{-1}, which assigned to C=O and C-O stretching vibration of the graft copolymers. Rubber adhesives were prepared from the graft copolymers in two forms, that were the water-based adhesive and solvent-based adhesives. It was found that the adhesive with MMA:BMA ratio of 15:7.5 phr gave the highest of peel and shear strength. Influence of quantities and types of tackifier on adhesive properties were studied. It was found that the 80 phr of coumarone-indene resin gave the highest adhesion strength in water-based adhesive, whereas the 60 phr of Koresin® gave the highest adhesion strength in solvent-based adhesive. Influence of curing systems on adhesion strength were also studied. It was found that the sulfur and ZDEC at each loading level of 2 phr in the adhesive formulation exhibited the highest adhesion strength.

เนื้อหา

2.1 ความสำคัญและความเป็นมาของการวิจัย

ผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมากมีส่วนประกอบหลายส่วนมาประกอบกันโดยเฉพาะอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โดยชิ้นส่วนต่างๆสามารถยึดติดกันได้ดีด้วยวัสดุประเภทกาว (Adhesives) ซึ่งกาวที่ใช้อยู่ในปัจจุบันอาจมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น กาวชนิดที่มีตัวทำละลาย (Solvent based adhesives) กาวชนิดหลอมด้วยความร้อน (Hot melt adhesives) ปัจจุบันกาวที่ได้รับความนิยมมากขึ้นคือ กาวที่มีน้ำเป็นตัวกลาง (Water based adhesives) เนื่องจากเหตุผลทางด้านความเป็นพิษต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม โดยเนื้อกาวเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ กาวประเภทนี้ที่นิยมใช้กันมากและมีจำหน่ายในท้องตลาดคือ กาวพอลิไวนิลอะซีเตท (PVAc emulsion adhesive) กาวชนิดนี้มีการผลิตทั้งในรูปของ (1) โฮโมพอลิเมอร์ (Homopolymer) และ (2) โคพอลิเมอร์ (Copolymer) โดยกาวพอลิไวนิลอะซีเตทชนิดแรกมีการใช้งานอย่างกว้างขวางในวัสดุที่มีขั้ว (polar substrates) โดยเฉพาะวัสดุในกลุ่มเซลลูโลส (cellulosic-based substrates) คือ กระดาษ และไม้ ข้อดีของกาวพอลิไวนิลอะซีเตทชนิดนี้คือ การเซ็ตตัวเกิดได้เร็ว ความแข็งแรงสูง การยึดติดดีเยี่ยม (ในกรณีที่ใช้กับวัสดุประเภทเซลลูโลส เซรามิค คอนกรีต และแก้ว) น้ำหนักโมเลกุลสูง และต้นทุนหรือราคาเหมาะสม ส่วนกาวพอลิไวนิลอะซีเตทชนิดหลังคือ โคพอลิเมอร์นั้น เมื่อเปรียบเทียบกับชนิดแรก พบว่า มีข้อดีกว่า เมื่อใช้ยึดติดวัสดุที่ติดได้ยาก เช่น ฟิล์มพลาสติก กระดาษเคลือบผิว และผิวโลหะ โดยสามารถใช้งานในอุตสาหกรรมเส้นใย ก่อสร้าง และบรรจุภัณฑ์

ยางธรรมชาตินอกจากสมบัติเด่นทางด้านความทนทานต่อแรงดึง ความยืดหยุ่น และความกระเด้งตัวแล้ว ยังมีสมบัติเด่นทางด้านการเหนียวติดที่ดี (Tackability) ซึ่งสามารถนำไปใช้ผลิตเป็นกาวได้ เพื่อปรับปรุงสมบัติการยึดติดให้ดีขึ้น การเตรียมยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยไวนิลมอนอเมอร์เป็นแนวทางหนึ่งที่สำคัญ โดยการใช้มอนอเมอร์ชนิดต่างๆ เช่น เมทิลเมทาคริเลท ไดเมทิลอะมิโนเอทิลเมทาคริเลท เป็นต้น การวิจัยทางด้านกาวมีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย เช่น Park, *et al.*, (2003) ได้ศึกษาสมบัติของกาวชนิด Pressure-