บทที่ 7

สรุปผลการวิจัย

7.1 การเตรียมยางธรรมชาติอิพอกไซด์

เตรียมธรรมชาติอิพอกไซด์จากปฏิกิริยาอิพอกซิเดชันที่อุณหภูมิ 50°C 2 เกรด คือ ENR-25 และ ENR-50 ใช้เวลาทำปฏิกิริยา 1.40 และ 4.25 ชั่วโมง ตามลำดับ วิเคราะห์โครงสร้างด้วยเทคนิคนิวเคลียแมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีชนิดโปรตอน (^1H-NMR) พบพีคที่ตำแหน่ง Chemical shift เท่ากับ 2.7 ppm ซึ่งยืนยันการเกิดวงแหวนอิพอกไซด์บนโมเลกุลยางธรรมชาติ

7.2 ยางเบลนด์

7.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติของยางเบลนด์ ENR-25/EVA

7.2.1.1 อิทธิพลของระบบการวัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์

เตรียมยางเบลนด์ ENR-25/EVA ที่อัตราส่วน 50/50 % โดยน้ำหนัก วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP = 4.0 phr แปรปริมาณ TMPTMA ดังนี้คือ 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 และ 12.5 phr พบว่า การเพิ่มปริมาณ TMPTMA ทำให้ความหนืดมูนนี่ ความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานต่อการฉีกขาดเพิ่มสูงขึ้น ส่วนความสามารถในการยืดจนขาดมีค่าลดลง และให้สมบัติที่ดีที่สุดเมื่อใช้ TMPTMA ปริมาณ 7.5 phr ร่วมกับ DCP 4.0 phr เมื่อแปรปริมาณ DCP ดังนี้คือ 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 และ 6.0 phr ร่วมกับ TMPTMA ปริมาณ 7.0 phr พบว่า การเพิ่มปริมาณไดคิวมิลเปอร์ออกไซด์ ทำให้ความหนืดมูนนี่เพิ่มขึ้น ความต้านทานต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดจนขาด ความต้านทานต่อการฉีกขาดลดลง และให้สมบัติดีที่สุดเมื่อใช้ปริมาณ 1.0 phr

7.2.1.2 อิทธิพลของอัตราส่วนของยางเบลนด์ ENR-25/EVA สมบัติยางเบลนด์

เตรียมยางเบลนด์ ENR-25/EVA ที่อัตราส่วน 100/0, 75/25, 50/50, 75/25 และ 0/100 % โดยน้ำหนัก วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP 1.0 phr ร่วมกับ TMPTMA ปริมาณ 7.5 phr พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณเอทิลีนไวนิลอะซิเตท ทำให้ความหนืดมูนนี่ ผลต่างค่าทอร์ก มีค่าลดลง ส่วนความต้านทานต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดจนขาด ความต้านทานต่อการฉีกขาด ความแข็ง ความทนทานต่อน้ำมัน มีค่าเพิ่มขึ้น และให้สมบัติดีที่สุดเมื่อใช้อัตราส่วน 50/50 % โดยน้ำหนัก

7.2.1.3 อิทธิพลของชนิดยางที่ใช้ในการเตรียมยางเบลนด์

เตรียมยางเบลนด์ NR/EVA, ENR-25/EVA และ ENR-50/EVA ที่อัตราส่วน 50/50 % โดยน้ำหนัก วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP 1.0 phr ร่วมกับ TMPTMA ปริมาณ 7.5 phr พบว่า ความหนืดมูนนี่ ผลต่างค่าทอร์ก อัตราการวัลคาไนซ์ ความต่านทานต่อแรงดึง ความแข็ง ความทนทานต่อน้ำมันของยางเบลนด์ ENR/EVA สูงกว่า NR/EVA และมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณโมลเปอร์เซ็นต์อิพอกไซด์ ส่วนความสามารถในการยืดจนขาดลดลงตามปริมาณโมลเปอร์เซ็นต์อิพอกไซด์

7.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติยางเบลนด์ ENR-25/CSM

7.2.2.1 อิทธิพลของระบบการวัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์

การใช้โคเอเจนต์ TMPTMA ร่วมกับสารวัลคาไนซ์ คือ ไดคิวมิลเปอร์ออกไซด์ (DCP) ในยางเบลนด์ ENR-25/CSM พบว่าการเพิ่มปริมาณ TMPTMA ทำให้ความหนืดมูนนี่ ความต้านทานต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดจนขาด เพิ่มสูงขึ้น และให้สมบัติดีที่สุดเมื่อใช้ TMPTMA ปริมาณ 12.5 phr ร่วมกับ DCP 2 phr การเพิ่มปริมาณไดคิวมิลเปอร์ออกไซด์ ทำให้ความหนืดมูนนี่เพิ่มขึ้น ความต้านทานต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดจนขาดลดลง และให้สมบัติดีที่สุดเมื่อใช้ปริมาณ DCP 2 phr

7.2.2.2 อิทธิพลของอัตราส่วนยางเบลนด์ ENR-25/CSM

การแปรอัตราส่วน ENR-25/CSM คือ 100/0, 75/25, 50/50, 25/70 และ 0/100 % โดยน้ำหนัก พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณยางคลอโรซัลโฟเนตพอลิเอทิลีน ทำให้อัตราการวัลคาไนซ์เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราส่วนยางธรรมชาติอิพอกไซด์ ความต้านทานต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดจนขาด ความต้านทานต่อการฉีกขาด และความแข็งเพิ่มขึ้น ส่วนความต้านทานต่อน้ำมัน พบว่า ความต้านทานต่อน้ำมันเพิ่มขึ้น

7.2.2.3 อิทธิพลของชนิดยางเบลนด์ ENR-25/CSM

ศึกษาสมบัติยางเบลนด์ 3 ชนิด คือ NR/CSM, ENR-25/CSM และ ENR-50/CSM ด้วยอัตราส่วน 50/50 % โดยน้ำหนัก พบว่าความหนืดของเบลนด์ระหว่าง ENR/CSM ทั้งสองแบบมีค่าสูงกว่ายางเบลนด์ NR/CSM อัตราการวัลคาไนซ์ของยางเบลนด์ NR/CSM สูงกว่า ENR/CSM สมบัติความต้านทานต่อแรงดึงยาง NR/CSM มีค่าสูงกว่า ENR-25/CSM และใกล้เคียงกันกับยางเบลนด์ ENR-50/CSM ส่วนความสามารถในการยืดจนขาด ความต้านทานต่อการฉีกขาดของยางเบลนด์ NR/CSM ดีกว่ายางเบลนด์ ENR/CSM สมบัติเชิงกลหลังการบ่มเร่ง พบว่า ยางเบลนด์ ENR/CSM ทนต่อการออกซิเดชันได้ดีกว่ายางเบลนด์ NR/CSM ส่วนสมบัติด้านความทนทานต่อน้ำมัน พบว่า ยางเบลนด์ ENR-50/CSM ทนน้ำมันได้ดีกว่ายางเบลนด์ ENR-25/CSM และ NR/CSM ตามลำดับ

7.3 การดัดแปลงโมเลกุลของพอลิโพรไพลีนเพื่อใช้เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้

7.3.1 การดัดแปลงโมเลกุลของพอลิโพรไพลีนด้วยไดเมทิลอลฟีนอลิกเรซิน (Dimethylol phenolic modified polypropylene, PhHRJ-PP และ PhSP-PP)

สเปกตรัมอินฟราเรดของพอลิโพรไพลีนที่ดัดแปลงโมเลกุลด้วยไดเมทิลอลฟีนอลิกเรซิน (PhHRJ-PP และ PhSP-PP) ปรากฏพีคที่ตำแหน่งเลขคลื่น 3200 cm^{-1} ซึ่งแสดงการดูดกลืนของหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) แสดงถึงการมีหมู่ฟีนอลิกเรซินที่กราฟต์บนพอลิโพรไพลีน นอกจากนี้ยังพบพีคที่เลขคลื่น 1650 และ 1600 cm^{-1} เป็นพีคการดูดกลืนของการสั่นแบบยืดของ –C=C- ในวงแหวนอะโรมาติก ซึ่งแสดงถึงการมีหมู่ฟีนอลิกเรซินที่กราฟต์บนพอลิโพรไพลีน และที่ตำแหน่งเลขคลื่น 1206 cm^{-1} เป็นพีคการดูดกลืนของการสั่นแบบยืดของ –C-O- ซึ่งแสดงถึงการมีหมู่ฟีนอลิกเรซินที่กราฟต์บนพอลิโพรไพลีน

7.3.2 การเตรียมกราฟต์โคพอลิเมอร์ของพอลิโพรไพลีนกับมาลิอิกแอนไฮไดรด์ (PP-g-MA)

สเปกตรัมอินฟราเรดของกราฟต์โคพอลิเมอร์ของพอลิโพรไพลีนกับมาลิอิกแอนไฮไดรด์ (PP-g-MA) ปรากฏพีคที่ตำแหน่งเลขคลื่น 1790 cm^{-1} ซึ่งเป็นพีคการดูดกลืนของคาร์บอนิลในซัคซินิคแอนไฮไดรด์ (Sucinic anhydride) ซึ่งแสดงถึงการมีหมู่คาร์บอนิลของมาลิอิกแอนไฮไดรด์ที่กราฟต์บนพอลิโพรไพลีนและที่ตำแหน่งเลขคลื่น 1710 cm^{-1} เป็นพีคของหมู่คาร์บอนิลในซัคซินิคเอซิด (Succinic acid) ที่กราฟต์บนพอลิโพรไพลีน

7.4 ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติของเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์จากการเบลนด์ ENR-25/EVA/PP

7.4.1 อิทธิพลของปริมาณไตรเมทิลลอลโพรเพนไตรเมทาคริเลตต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP ด้วยอัตราส่วนการเบลนด์ 30/30/40 % โดยน้ำหนัก ใช้ PhHRJ-PP เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ปริมาณ 5 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีน วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP ปริมาณ 1.0 phr โดยแปรปริมาณ TMPTMA ดังนี้คือ 7.5, 10.0, 12.5, 15.0, 17.5 และ 20.0 phr พบว่า การเพิ่มปริมาณ TMPTMA ทำให้ความต้านทานต่อแรงดึง ความแข็ง และสมบัติหลังการบ่มเร่งมีค่าเพิ่มขึ้น ความสามารถในการยืดจนขาดมีค่าลดลง แต่ไม่มีผลต่อค่าการผิดรูปถาวรเนื่องจากการดึงและให้สมบัติดีที่สุดเมื่อใช้ TMPTMA ปริมาณ 7.5 phr

7.4.2 อิทธิพลของชนิดน้ำมันต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP ด้วยอัตราส่วนการเบลนด์ 30/30/40 % โดยน้ำหนัก ใช้ PhHRJ-PP เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ปริมาณ 5 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีน วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP ปริมาณ 1.0 phr ร่วมกับ TMPTMA 7.5 phr ใช้น้ำมันปริมาณ 30 phr โดยแปรน้ำมัน 5 ชนิด คือ น้ำมันถั่วเหลืองอิพอกซิไดซ์ น้ำมันขาว น้ำมันไดออกทิลพะทาเลท น้ำมันพาราฟินิก และน้ำมันอะโรมาติก เปรียบเทียบกับไม่ใส่น้ำมัน พบว่า เทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ที่ใช้น้ำมันชนิดต่างๆ เพิ่มความสามารถในการยืดจนขาด แต่ความต้านทานต่อแรงดึงลดลง และการใช้น้ำมันอะโรมาติกให้สมบัติเชิงกล สมบัติหลังการบ่มเร่ง และให้สมบัติพลวัติเชิงกลดีกว่าการใช้น้ำมันชนิดอื่น

7.4.3 อิทธิพลของอัตราส่วนการเบลนด์ยางต่อพลาสติกต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP ด้วยอัตราส่วนการเบลนด์ยางต่อพลาสติกเท่ากับ 50/50, 60/40 และ 70/30 % โดยน้ำหนัก ใช้ PhHRJ-PP เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ปริมาณ 5 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีน วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP ปริมาณ 1.0 phr ร่วมกับ TMPTMA 7.5 phr และใช้น้ำมันอะโรมาติก 30 phr พบว่า อัตราส่วน 60/40 % โดยน้ำหนัก ให้ค่าความต้านทานต่อแรงดึงและความสามารถในการยืดจนขาดสูงที่สุด รวมถึงให้ลักษณะสัณฐานวิทยาของเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์มีเฟสยางที่กระจายตัวในพลาสติกเล็กที่สุด ส่วนสมบัติหลังการบ่มเร่ง ความทนทานต่อน้ำมัน ความทนทานต่อความร้อนเพิ่มขึ้นตามปริมาณพลาสติกพอลิโพรไพลีน

7.4.4 อิทธิพลของชนิดและปริมาณสารเพิ่มความเข้ากันได้ต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP ด้วยอัตราส่วนการเบลนด์ 30/30/40 % โดยน้ำหนัก วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP ปริมาณ 1.0 phr ร่วมกับ TMPTMA 7.5 phr และใช้น้ำมันอะโรมาติก 30 phr โดยแปรชนิดและสารเพิ่มความเข้ากันได้คือ PhHRJ-PP, PhSP-PP และ PP-g-MA พบว่า การใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ PhHRJ-PP ให้สมบัติต่างๆดีที่สุด และเมื่อแปรปริมาณ 0, 3, 5, 7 และ 9 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีน พบว่า การใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ทำให้สมบัติเชิงกล สมบัติพลวัติเชิงกล สมบัติหลังการบ่มเร่งดีกว่ากรณีไม่ใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ และการใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ทำให้ได้ลักษะสัณฐานวิทยาที่มีเฟสยางวัลคาไนซ์กระจายอยู่ในเฟสพลาสติกดีกว่า โดยการใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ PhHRJ-PP ปริมาณ 5 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีนให้สมบัติดีที่สุด

7.4.5 อิทธิพลของอัตราส่วนยางเบลนด์ต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/EVA/PP ด้วยอัตราส่วนเท่ากับ 60/0/40, 45/15/40, 30/30/40, 15/45/40 และ 0/60/40 % โดยน้ำหนัก ใช้ PhHRJ-PP เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ปริมาณ 5 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีน วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP ปริมาณ 1.0 phr ร่วมกับ TMPTMA 7.5 phr พบว่า การใช้อัตราส่วน 30/30/40 % โดยน้ำหนัก มีความต้านทานต่อแรงดึงสูงที่สุด และมีขนาดเฟสยางวัลคาไนซ์กระจายในเฟสพลาสติกพอลิโพรไพลีนเล็กที่สุด ความสามารถในการยืดจนขาด ความแข็ง ค่าการผิดรูปถาวรเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณเอทิลีนไวนิลอะซิเตท

7.4.6 อิทธิพลของชนิดยางต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ NR/EVA/PP และ ENR/EVA/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ NR/EVA/PP, ENR-25/EVA/PP และ ENR-50/EVA/PPด้วยอัตราส่วนการเบลนด์ 30/30/40 % โดยน้ำหนัก ใช้ PhHRJ-PP เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ปริมาณ 5 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีน วัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์โดยใช้ DCP ปริมาณ 1.0 phr ร่วมกับ TMPTMA 7.5 phr พบว่า เทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ที่ใช้ยางธรรมชาติอิพอกไซด์ให้สมบัติเชิงกล สมบัติพลวัติเชิงกล สมบัติหลังการบ่มเร่ง ความทนทานต่อน้ำมันดีกว่าใช้ยางธรรมชาติ

7.5 ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติของเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/CSM/PP

7.5.1 อิทธิพลของปริมาณไตรเมทิลลอนโพรเพนไตรเมทาคริเลตต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ของ ENR-25/CSM/PP ที่วัลคาไนซ์ด้วยไดคิวมิลเปอร์ออกไซด์

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/CSM/PP อัตราส่วน 30/30/40 % โดยน้ำหนัก ที่ใช้ TMPTMA ร่วมกับการวัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์ปริมาณ 2 phr พบว่า การเพิ่มปริมาณ TMPTMA ตั้งแต่ 17.5 - 20 phr ทำให้ความต้านทานต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดจนขาดดีขึ้น ความแข็ง การผิดรูปถาวร ลดลง ส่วนสมบัติพลวัตเชิงกลของเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ที่ใช้ TMPTMA 20 phr ให้ผลดีที่สุด คือมีค่า Tanδ ต่ำ

7.5.2 อิทธิพลของชนิดน้ำมันต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ของ ENR-25/CSM/PP

อิทธิพลของเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/CSM/PP อัตราส่วน 30/30/40 % โดยน้ำหนัก ที่ใช้น้ำมัน 5 ชนิด คือ น้ำมันถั่วเหลืองอิพอกซิไดซ์ (ESO) น้ำมันขาว (White oil) น้ำมันไดออกทิลพะทาเลท (DOP) น้ำมันพาราฟินิก (P-30) และน้ำมันอะโรมาติก (A-20) เปรียบเทียบกับเทอร์โมพลาสติกวัลคไนซ์ที่ไม่ใส่น้ำมัน พบว่า เทอร์โมพลาสติกที่ใช้น้ำมันชนิดต่างๆสามารถเพิ่มความสามารถในการยืดจนขาดได้ แต่ความต้านทานต่อแรงดึงลดลง และเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/CSM/PP ที่ใช้น้ำมันอะโรมาติก (A-20) ให้สมบัติเชิงกล สมบัติเชิงหลังการบ่มเร่ง และให้สมบัติพลวัตเชิงกลดีกว่าการใช้น้ำมันชนิดอื่น

7.5.3 อิทธิพลของอัตราส่วนยางเบลนด์กับพลาสติกต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ของ ENR-25/CSM/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์จาก ENR-25/CSM/PP โดยแปรอัตราส่วนยางและพลาสติก เท่ากับ 50/50, 60/40 และ 70/30 พบว่า อัตราส่วน 50/50 % โดยน้ำหนัก ให้ค่าความต้านทานต่อแรงดึงสูงที่สุด และสมบัติหลังการบ่มเร่งดีที่สุด และที่อัตราส่วน 60/40 % โดยน้ำหนัก ให้ความสามารถในการยืดจนขาดสูงที่สุด ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ที่อัตราส่วน 60/40 % โดยน้ำหนัก มีขนาดเฟสยางที่กระจายตัวในเฟสพลาสติกเล็กที่สุด สมบัติความทนทานต่อน้ำมัน และความทนทานต่อความร้อนเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มเฟสพลาสติก

7.5.4 อิทธิพลของชนิดและปริมาณสารเพิ่มความเข้ากันได้ต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ของ ENR-25/CSM/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์จาก ENR-25/CSM/PP อัตราส่วน 30/30/40 % โดยน้ำหนัก โดยแปรชนิดและปริมาณสารเพิ่มความเข้ากันได้คือ PhHRJ-PP, PhSP-PP และ PP-g-MA พบว่าการใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ PhHRJ-PP ให้สมบัติดีที่สุด และแปรปริมาณ 0, 3, 5, 7 และ 9 % โดยน้ำหนัก พอลิโพรไพลีน พบว่า การใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ทำให้ สมบัติเชิงกล สมบัติพลวัตเชิงกลของเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ดีกว่ากรณีไม่ใส่สารเพิ่มความเข้ากันได้ และการใส่สารเพิ่มความเข้ากันได้ทำให้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีเฟสยางกระจายอยู่ในเฟสพลาสติกดีกว่า ที่ระดับสารเพิ่มความเข้ากันได้ 5 % โดยน้ำหนักพอลิโพรไพลีน ให้สมบัติดีที่สุด

7.5.5 อิทธิพลของอัตราส่วนยางเบลนด์ ENR-25/CSM ต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ ENR-25/CSM/PP

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์จาก ENR-25/CSM/PP โดยใช้อัตราส่วน 60/0/40, 45/15/40, 30/30/40, 15/45/40 และ 60/0/40 % โดยน้ำหนัก พบว่าการใช้อัตราส่วน 30/30/40 % โดยน้ำหนัก มีความต้านทานต่อแรงดึงสูงที่สุด ความสามารถในการยืดจนขาด ความแข็ง ค่าการผิดรูปถาวรเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มยางคลอโรซัลโฟเนตพอลิเอทิลีน และอัตราส่วน 30/30/40 % โดยน้ำหนัก มีขนาดเฟสยางเบลนด์กระจายในเฟสพลาสติกเล็กที่สุด สมบัติเชิงกลหลังการบ่มเร่ง สมบัติความต้านทานต่อน้ำมันและความทนทานต่อความร้อนเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มปริมาณยางคลอโรซัลโฟเนตพอลิเอทิลีน

7.5.6 ศึกษาอิทธิพลของชนิดยางเบลนด์ต่อสมบัติเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์

เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์จากการเบลนด์ NR/CSM/PP, ENR-25/CSM/PP และ ENR-50/CSM/PP โดยใช้อัตราส่วน 30/30/40 % โดยน้ำหนัก พบว่า เทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ที่ใช้ยางธรรมชาติอิพอกไซด์ให้สมบัติเชิงกล สมบัติพลวัตเชิงกล สมบัติความทนทานต่อน้ำมันและความทนทานต่อความร้อนดีกว่าเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ที่ใช้ยางธรรมชาติ