

บทที่ 4

สรุป และวิจารณ์

จากการสังเคราะห์ซิงค์ไฮดรอกซีสแตนเนต และซิงค์สแตนเนต โดยใช้สแตนนิค คลอไรด์ เป็นสารเริ่มต้นนั้นพบว่า ซิงค์ไฮดรอกซีสแตนเนตที่สังเคราะห์ได้มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว โดยใช้สภาวะในการสังเคราะห์คือ ความเข้มข้นของกรด ไฮโดรคลอริก (HCl) เท่ากับ 0.01 M. หลอมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และตกตะกอนด้วยซิงค์คลอไรด์ (ZnCl_2) ที่ pH เท่ากับ 10 ได้ % yield เท่ากับ 81

ส่วนซิงค์สแตนเนตที่สังเคราะห์ได้มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว โดยใช้สภาวะในการสังเคราะห์คือ ความเข้มข้นของกรด ไฮโดรคลอริก (HCl) เท่ากับ 0.01 M. หลอมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และตกตะกอนด้วยซิงค์คลอไรด์ (ZnCl_2) ที่ pH เท่ากับ 12 - 13 ได้ % yield เท่ากับ 79

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการสังเคราะห์ซิงค์ไฮดรอกซีสแตนเนต และซิงค์สแตนเนตที่อุปถัมภ์ โพธิกนิษฐ ที่ได้ทำการศึกษาไว้ พบว่าผลการสังเคราะห์ครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับผลการสังเคราะห์ของอุปถัมภ์ โพธิกนิษฐ⁽⁷⁾

ข้อควรระวังในการสังเคราะห์ซิงค์ไฮดรอกซีสแตนเนต และซิงค์สแตนเนต คือ ในการตกตะกอนซิงค์ไฮดรอกซีสแตนเนต และซิงค์สแตนเนต ด้วยซิงค์คลอไรด์นั้น อาจจะมีซิงค์ไฮดรอกไซด์ เกิดขึ้นมา ดังนั้นในขั้นตอนการล้างตะกอนควรระวังเป็นพิเศษ

เมื่อนำเอาซิงค์ไฮดรอกซีสแตนเนต ซิงค์สแตนเนต และแอนติโมนีไตรออกไซด์ ที่เป็นสารที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันนี้ ไปศึกษาเป็นสารลดการติดไฟในพลาสติก โดยตัวมันเองไม่ได้ช่วยลดการติดไฟของพลาสติก แต่มันจะช่วยทำให้พลาสติกติดไฟได้น้อยลงเมื่อนำไปใช้กับสารช่วยลดการติดไฟที่มีสารประกอบพวกฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบอยู่^(5,7) ซึ่งในการทดสอบนี้ใช้ octabromodiphenyl เป็นสารลดการติดไฟ และจากผลการทดสอบนี้พบว่า ทั้งซิงค์ไฮดรอกซีสแตนเนต ซิงค์สแตนเนต และแอนติโมนีไตรออกไซด์ เป็นสารที่ช่วยลดการติดไฟในพลาสติกได้น้อยลง โดยสามารถพิจารณาได้จาก ผลของเวลาเฉลี่ยในการติดไฟและระยะทางเฉลี่ยในการติดไฟของพลาสติกเมื่อผสมซิงค์ไฮดรอกซีสแตนเนต ซิงค์สแตนเนต และแอน

ติโมนีไตรออกไซด์ ลงในพลาสติก 2 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เวลาเฉลี่ยในการติดไฟและระยะทางเฉลี่ยในการติดไฟของพลาสติกลดลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ได้ผสมสารลดการติดไฟ และเมื่อผสมในปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้พลาสติกติดไฟได้น้อยลงมาก (ให้เวลาเฉลี่ยในการติดไฟน้อยกว่า 5 วินาทีและระยะทางเฉลี่ยน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) จากผลการศึกษานี้ แสดงว่าทั้งซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต ซิงค์สเตนเนต และแอนติโมนีไตรออกไซด์ เข้าไปมีอิทธิพลช่วยเสริมการลดการติดไฟของ octabromodiphenyl

ในการศึกษาการลดการติดไฟในครั้งนี้ยังพบว่า พลาสติกที่ผสมซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต ซิงค์สเตนเนต และแอนติโมนี ไตรออกไซด์ จะเกิดชั้นของถ่านปกคลุมผิวของพลาสติกมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อไม่ได้ผสมซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต ซิงค์สเตนเนต และแอนติโมนี ไตรออกไซด์ ซึ่งอาจหมายความว่าทั้งซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต ซิงค์สเตนเนต และแอนติโมนี ไตรออกไซด์ จะไปทำให้การเผาไหม้ของพลาสติกไม่สมบูรณ์ โดยอาจจะเข้าไปทำให้ octabromodiphenyl สลายตัวให้โบรมีนออกมาปกคลุมผิวของพลาสติกไว้ ทำให้ออกซิเจนไม่สามารถเข้าไปทำปฏิกิริยากับพลาสติกได้อย่างสมบูรณ์ หรืออาจจะไปทำให้อุณหภูมิของพลาสติกลดลง การเผาไหม้จึงเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์^(1,3)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต ซิงค์สเตนเนต และแอนติโมนี ไตรออกไซด์ พบว่าซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต สามารถทำให้พลาสติกติดไฟได้น้อยที่สุด อาจจะเป็นเพราะว่า เมื่อซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนตได้รับความร้อนจากการลุกไหม้ มันจะสลายตัวให้โมเลกุลของน้ำออกมา ซึ่งน้ำนี้จะไปทำให้อุณหภูมิของพลาสติกลดต่ำลงไม่ถึงจุดติดไฟ จึงทำให้การติดไฟลดลง⁽³⁾

นอกจากนี้ในการทดสอบนี้ยังพบว่า ทั้งซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต และซิงค์สเตนเนต ทำให้ควันที่เกิดจากการติดไฟลดลงด้วย และมีปริมาณน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแอนติโมนีไตรออกไซด์ ในระดับปริมาณการใช้ที่เท่ากัน แต่ในการศึกษครั้งนี้ไม่สามารถทำการวัดปริมาณควันไฟที่เกิดจากการติดไฟของพลาสติกได้ เนื่องจากความไม่พร้อมในด้านเครื่องมือ

เมื่อนำเอาซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต และซิงค์สเตนเนต ไปใช้กับพลาสติกเพื่อทำการศึกษาทดสอบสมบัติเชิงกลคือ การทนต่อแรงดึงของพลาสติก (tensile strength) การทนต่อแรงกระแทก (impact strength) และ อัตราการไหล (melt flow rate) พบว่า ทั้งซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต และซิงค์สเตนเนต สามารถนำไปใช้กับพลาสติกได้โดยที่เมื่อผสมซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต และซิงค์สเตนเนต ลงไปในพลาสติกในระดับปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วนั้น ทั้งซิงค์ไฮดรอกไซด์สเตนเนต และซิงค์สเตนเนตไม่ทำให้ค่าการทนต่อแรงดึง และอัตราการไหลของพลาสติกเปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนค่าการทนต่อแรงกระแทกของพลาสติกนั้นมียค่าเปลี่ยน

แปลงค่อนข้างมาก (การเปลี่ยนแปลงมีค่ามากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์) ดังนั้นสามารถนำ ชิงค์ไฮดรอกไซด์ แร่ดินเหนียว และชิงค์สแตนเลส ไปใช้กับพลาสติกได้ในกรณีที่ไม่ต้องการสมบัติการทนต่อแรงกระแทกมากนัก

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของชิงค์ไฮดรอกไซด์ แร่ดินเหนียว และแอนติโมนีไตรออกไซด์ ที่มีต่อสมบัติเชิงกลของพลาสติก พบว่าสมบัติเชิงกลของพลาสติก มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกัน

อย่างไรก็ตามผลการทดสอบสมบัติเชิงกล และการติดไฟของพลาสติกในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น สภาพที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ สภาพที่ใช้ทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ ตลอดจนผู้ทดสอบและวิธีการทดสอบด้วย ซึ่งผลการทดสอบในแต่ละครั้ง หรือการทดสอบในแต่ละห้องปฏิบัติการ อาจจะให้ผลการทดสอบที่แตกต่างกันได้ และในการทดสอบครั้งนี้ใช้วิธีทดสอบตามวิธีมาตรฐาน ASTM