

งานวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยต่อเนื่องจากทุนวิจัยปีงบประมาณ 2551 ซึ่งยังคงเป็นการศึกษาถึงการพัฒนาสังเคราะห์โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำแบบโซ่ตรงโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเมทัลโลซีนบนตัวรองรับโดยงานวิจัยแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ในส่วนแรกจะเป็นการพัฒนาการใช้ตัวรองรับซิลิกาและเซอร์โคเนียเปรียบเทียบกัน และในส่วนที่สองจะเป็นการพัฒนาตัวรองรับซิลิกาที่มีขนาดรูพรุนที่แตกต่างกัน โดยในแต่ละส่วนจะมีรายละเอียดดังนี้

ในส่วนแรกเป็นงานวิจัยโดยการใช้ซิลิกาและเซอร์โคเนียเป็นตัวรองรับสำหรับปฏิกิริยาโคพอลิเมอร์ไรเซชันของเอทิลีน/1-โอเลฟิน (1-เฮกซีน, 1-ออกทีน, 1-เดกซีน) โดยใช้เซอร์โคโนซีนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาหลัก และเมทิลอะลูมินอกเซน (MAO) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมได้มีการศึกษาวิจัยแล้ว ในขั้นตอนแรกนำเมทิลอะลูมินอกเซนที่ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมมาเคลือบฝังลงบนตัวรองรับ แล้วต่อจากนั้นนำไปทำปฏิกิริยาโคพอลิเมอร์ไรเซชันของเอทิลีน/1-โอเลฟิน ซึ่งในงานวิจัยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาระหว่างการใช้ซิลิกากับเซอร์โคเนียเป็นตัวรองรับ พบว่าความว่องไวที่มากขึ้นเป็นผลมาจากปริมาณของอะลูมิเนียมในเมทิลอะลูมินอกเซนที่ยึดเกาะอยู่บนเซอร์โคเนียมีปริมาณมากกว่า รวมทั้งแรงดึงดูดที่แข็งแรงระหว่างพันธะของออกซิเจนในตัวรองรับกับอะลูมิเนียมในตัวเร่งปฏิกิริยาร่วม นอกจากนั้นเซอร์โคเนียยังส่งผลให้ระดับการแทรกตัวของ 1-โอเลฟินในการเกิดโพลีเอทิลีนมากขึ้น และจุดหลอมเหลวของพอลิเมอร์ลดลง

ในส่วนที่สองเป็นงานวิจัยโดยการศึกษาปฏิกิริยาโคพอลิเมอร์ไรเซชันระหว่างเอทิลีนกับ 1-ออกทีน โดยการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเซอร์โคโนซีน/dMMAO ที่ถูกยึดเกาะบนตัวรองรับซิลิกาที่มีรูพรุนขนาดต่างๆ กัน โดยจากการทดลองพบว่าตัวรองรับที่มีรูพรุนขนาดใหญ่ [SiO_2 (LP)] จะให้ค่าความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาสูงที่สุด เนื่องจากมีส่วนที่ว่องไวมากที่สุด และมีแรงกระทำระหว่าง dMMAO กับตัวรองรับที่พอเหมาะ แรงกระทำดังกล่าวซึ่งสามารถวัดได้ด้วยวิธี TGA นั้น หากมีมากเกินไปจะส่งผลให้ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามีค่าลดลงอย่างมาก ดังในกรณีที่ใช้ตัวรองรับซิลิกา-อะลูมินาซึ่งมีรูพรุน 2 ขนาด [Si-Al (BP)] ส่วนโคพอลิเมอร์ที่ได้จากปฏิกิริยาจะถูกนำไปพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยวิธี DSC และ ^{13}C NMR ต่อไป ซึ่งพบว่ามีการจัดเรียงตัวของมอนอเมอร์และโคมอนอเมอร์ที่คล้ายคลึงกัน แต่มีปริมาณการเข้าแทรกของ 1-ออกทีน ที่ต่างกัน

This current research has been conducted consecutively after the research year 2551. The research was still focused on the Development of linear low-density polyethylene synthesis using supported metallocene catalysts. The research was divided into 2 parts. The first part was concentrated on investigation of silica and zirconia as supports for metallocene catalysts. The second part was dealing with different pore sizes of silica as the support for metallocene catalysts. The details of each part are as follows:

In the first part, the use of silica and zirconia as a support for zirconocene/MAO catalyst for copolymerization of ethylene/1-olefin (1-hexene, 1-octene, and 1-decene) was investigated. First, MAO as the cocatalyst was impregnated onto the support. Then, copolymerization of ethylene/1-olefin was performed. It was found that the use of zirconia support showed promising activities compared to those of silica. Increased activities can be attributed to higher amount of $[Al]_{MAO}$ present on the zirconia support coupled with strong interaction between the $O_{support}-Al_{cocatalyst}$ linkage. In addition, the use of zirconia also resulted in higher degree of 1-olefin insertion and decreased T_m of copolymer produced.

In the second part, the copolymerization of ethylene/1-octene with zirconocene/dMMAO catalyst using different pore-sized silica-based supports was investigated. It revealed that the large pored silica $[SiO_2 (LP)]$ exhibited the highest polymerization activity due to both highest amount of available active sites present along with the moderate interaction between dMMAO and the support. The strong interaction between dMMAO and the support as proven by TGA analysis apparently resulted in dramatically decreased polymerization activity for the bimodal pored silica-alumina $[Si-Al (BP)]$. The copolymers produced were further characterized by means of DSC and ^{13}C NMR. Although they exhibited the similar triad distribution, the degree of 1-octene insertion was different.