

รหัสโครงการ MRG4780043

ชื่อโครงการ สมบัติทางด้านตัวเร่งปฏิกิริยาและการขึ้นรูปของอะลูมินาที่สังเคราะห์ได้จากวิธีโซลโวกเจล

ชื่อนักวิจัย อ. ดร. โอกร เมฆาสวรรณดำรง

E-mail Address : okornm@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ 2 ปี

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเตรียมโคอะลูมินาที่สังเคราะห์ได้จากวิธีโซลโวกเจลของอะลูมินัมไฮดรอกไซด์และมีเนรัลลอยด์ที่อุณหภูมิต่างๆเป็นเวลา 2 ชั่วโมง กลไกการเกิดปฏิกิริยา การเปลี่ยนแปลง ผลกระทบของสภาวะการเตรียม และผลของการเติมซิลิกาไปสู่ถูกศึกษาโดยอาศัยเทคนิค XRD, IR, TG/DTA, SEM และ TEM โดยกลไกในการเกิดขึ้นของโคอะลูมินานั้นน่าจะเกิดจากการเกิดขึ้นของคอมเพล็กซ์ที่มีลักษณะเป็นทรงกลมจากนั้นจะสลายตัวให้ผลึกของโคอะลูมินา โคอะลูมินาที่เตรียมได้จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นอัลฟาอะลูมินาที่อุณหภูมิสูง โดยผลึกจะโตขึ้นจนถึงจุดวิกฤต ที่ 15 นาโนเมตรและเปลี่ยนแปลงไปเป็นอัลฟาอะลูมินาโดยอาศัยกลไกการเกิดนิวเคลียสและการเติบโต การเปลี่ยนแปลงไปเป็นอัลฟาอะลูมินาโดยตรงซึ่งไม่ผ่านการเปลี่ยนไปเป็นแกมมาอะลูมินานั้นอธิบายได้จากการปราศจากการเจือปนของไอออนลบและความเป็นผลึกที่สูงของโคอะลูมินาที่เตรียมขึ้น เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณอะลูมินัมไฮดรอกไซด์ที่ใช้มากขึ้นเราพบการเจือปนของแกมมาอะลูมินาซึ่งเกิดจากน้ำที่ได้จากปฏิกิริยาการสลายตัวโดยใช้ความร้อนของอะลูมินัมไฮดรอกไซด์ซึ่งทำปฏิกิริยากับสารตั้งต้นและเกิดเป็นแกมมาอะลูมินา ในขณะที่การเติมโลหะซิลิกอนลงไปน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์นั้นให้โคอะลูมินา และให้อัตราฐานที่ปริมาณการเติมเพิ่มขึ้นโดยอุณหภูมิในการเริ่มเปลี่ยนแปลงเพิ่มจาก 1100°C ไปเป็น 1400°C เมื่อเติมซิลิกอนลงไป 5-20 เปอร์เซ็นต์

---

**Project code:** MRG4780043

**Project Title:** Catalytic and sintered properties of alumina prepared via solvothermal synthesis

**Investigator:** Okorn Mekasuwandumrong

**E-mail Address :** okomm@yahoo.com

**Project Period :** 2 years

In this research,  $\chi$ -alumina powders were synthesized by solvothermal reaction of aluminum isopropoxide (AIP) in mineral oil at elevated temperature over a 2 h duration provide. The mechanism of the crystallization, phase transformation, effect of preparing conditions and Si doping effect is investigated by using XRD, IR, TG/DTA, SEM and TEM techniques. The mechanism of the crystallization process appears to be the initial formation of a spherical complex which then decomposes further to precipitate a solid. All  $\chi$ -alumina powders shows the direct phase transformation from  $\chi$  to  $\alpha$ -alumina at high temperature.  $\chi$ -alumina attains a critical crystallite size around 15 nm through accretion on calcination and then transforms directly to  $\alpha$ -alumina through nucleation and growth process. Direct  $\alpha$ -phase transformation of  $\chi$ -alumina powders rather than passage through  $\kappa$ -alumina can be explained by the absence of the cation contamination and the higher crystallinity of  $\chi$ -alumina in the AIP decomposition process. By changing the amounts of AIP, the contaminations of  $\gamma$ -alumina phase increase due to the generation of water in decomposition reaction of AIP which easily hydrolyze the AIP and form  $\gamma$ -alumina. With doping with silica,  $\chi$ -alumina was obtained at Si loading less than 20wt.% while the amorphous product was obtained at higher loaded. The phase transformation temperature of obtained powders shifted from 1150°C to 1400°C from 5%wt of Si and can be explained by incorporation of Si atom in alumina lattice.