

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สังเคราะห์เซรามิกอลูมินาเซอร์โคเนีย ด้วยวิธีแบบดั้งเดิม และวิธีตกตะกอนร่วม จากนั้นทำการศึกษาเฟสองค์ประกอบที่เกิดขึ้นด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ รวมทั้งศึกษาถึงสมบัติทางกายภาพคือร้อยละการหดตัวและความหนาแน่น นอกจากนี้ยังได้มีการหาลักษณะเฉพาะเชิงกลคือความแข็งทางจุลภาคจากเทคนิควิกเกอร์ส ศึกษาลักษณะสัณฐานทางจุลภาคด้วยเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ความหนาแน่นของเซรามิก  $Al_2O_3 - ZrO_2$  จากทุกเงื่อนไขที่เตรียมโดยวิธีโซลิตสเทรียแอกชันให้ค่าระหว่าง 2.265 – 4.470 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนเซรามิกที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอนร่วมให้ค่าระหว่าง 1.579 – 4.506 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร การเกิดเฟสของเซรามิกอลูมินาเซอร์โคเนียที่เตรียมได้จากทั้งสองวิธีพบว่า มีเฟสหลักเป็นเฟสออร์โธโรโมนีและเฟสรองคือเฟสโมโนคลีนิกและเฟสเตตระโกนอลของเซอร์โคเนีย โดยที่เฟสโมโนคลีนิกเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของความเข้มข้นเซอร์โคเนีย สำหรับ  $ZrO_2$  ในระบบเตตระโกนอล เพิ่มขึ้นสูงสุดที่สัดส่วนการเจือ  $ZrO_2$  ร้อยละ 25 โดยโมล การศึกษาโครงสร้างของอนุภาคในระดับจุลภาคโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าลักษณะเกรนของเซรามิกอะลูมินา-เซอร์โคเนียที่เตรียมได้จากทั้งสองวิธีมีรูปร่างเป็นทรงกลมและรูปหลายเหลี่ยมปะปนกัน โดยเกรนมีขนาดใหญ่ขึ้นตามอุณหภูมิซินเตอร์ที่สูงขึ้น โดยเซรามิกที่เตรียมแบบตกตะกอนร่วมเกรนมีขนาดระหว่าง 0.23 – 1.89 ไมโครเมตร ซึ่งพบว่า สัดส่วนการเจือเซอร์โคเนียที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อรูปร่างของเกรนแต่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเกรน ส่วนเซรามิกที่เตรียมแบบโซลิตสเทรียแอกชันให้เกรนที่มีขนาดระหว่าง 0.27 – 1.60 ไมโครเมตร โดยลักษณะเกรนของเซรามิกทั้งสองแบบมีแนวโน้มใหญ่ขึ้นเมื่ออุณหภูมิในการซินเตอร์สูงขึ้น ผลการวัดค่าความแข็งจุลภาคแบบวิกเกอร์สของเซรามิก  $Al_2O_3-ZrO_2$  ที่เตรียมแบบโซลิตสเทรียแอกชันที่เผาซินเตอร์ พบว่าที่สัดส่วนให้ค่าความแข็งระหว่าง 0.173-0.686 MPa และพบว่าค่าความแข็งมีแนวโน้มลดลงเมื่อสัดส่วนการเจือ  $ZrO_2$  เพิ่มขึ้นตั้งแต่ที่สัดส่วนร้อยละ 15 โดยโมล สำหรับเซรามิกที่เตรียมแบบตกตะกอนร่วมพบว่า มีค่าความแข็งอยู่ในช่วง 3.011 – 17.433 GPa โดยพบว่าการเปลี่ยนแปลงของค่าความแข็งเป็นไปในลักษณะเดียวกับตัวอย่างที่เตรียมแบบโซลิตสเทรียแอกชัน เมื่อเปรียบเทียบผลของค่าความแข็งของเซรามิกที่เตรียมจากทั้งสองวิธีพบว่า

The aim of this project is to investigate the characterization of  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$  ceramics in different percentage mole of  $\text{ZrO}_2$  as 1% mol to 50 % mol which prepared by solid state reaction method and Co-precipitation route. Samples were interested the condition of sintering temperature between 1200 – 1650 °C.  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  ceramics different ratios from Co-precipitation route were showed the density as between 1.579 – 4.506  $\text{g/cm}^3$  and found maximum density at  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  ceramics by doped 35 mol% of  $\text{ZrO}_2$  with sintering at 1650 °C while ceramics from solid state reaction were obtained the density as between 2.265 – 4.470  $\text{g/cm}^3$ . XRD were used to identify phase formation in variation of  $\text{ZrO}_2$  ratios and successfully found that XRD patterns from ceramics preparing by two method showed different phase formation with consistent phase of  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{rhombohedral}$ ,  $\alpha - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{rhombohedral}$ ,  $\text{ZrO}_2 - \text{monoclinic}$  and  $\text{ZrO}_2 - \text{tetragonal}$ . XRD analysis were found that ratios of  $\text{ZrO}_2 - \text{monoclinic}$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{rhombohedral}$  are nearly constant with high sintering temperature while ratios of  $\text{ZrO}_2 - \text{tetragonal}$  decreased. However,  $\text{ZrO}_2 - \text{monoclinic}$  phase were obtained with increasing of  $\text{ZrO}_2$  contents while  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{rhombohedral}$  phase decreased. Microstructure analysis via SEM were showed increasing of grain growth with high sintering temperature and found that size of grain samples with content of  $\text{ZrO}_2$  between 1 – 35 mol% from Co-precipitation method were of obtained decreasing while the higher of concentration up to 35 mol% were showed increasing of grains size. The size of grains in  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  ceramics from Co-precipitation method are between 0.272 – 2.275  $\mu\text{m}$  and from solid state reaction are between 0.27 – 1.60  $\mu\text{m}$ . Morphology of  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  ceramics with varies content were revealed facet shape combination of circular shape and it is not clearly differ in shape with increasing of  $\text{ZrO}_2$  concentration. The mechanical properties of ceramic  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  which is prepared by Co-precipitation route showed that hardness vicker as between 3.011 – 17.433 GPa while the other obtained as 0.173-0.686 MPa. It was found that micro hardness depend on ratios of  $\text{ZrO}_2$  tetragonal phase in  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  ceramics.  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  ceramics prepared by Co-precipitation route obtained higher ratios of  $\text{ZrO}_2$  tetragonal phase then they showed strength of ceramics.