งานวิจัยนี้ศึกษาตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทโลหะโนเบลบนตัวรองรับอลูมินาที่ถูก โปรโมทด้วยซีเรียมออกไซด์และเซอร์โคเนียมออกไซด์ เพื่อนำไปใช้กับปฏิกิริยาการเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาคุณสมบัติของตัวรองรับที่ได้ ซึ่งปัจจัยที่ต้องการศึกษาคือปริมาณสัดส่วนของซีเรียมออกไซด์ต่อเซอร์โคเนียมออกไซด์บนอลูมินาออกไซด์ วิธีการเตรียมตัวรองรับ และชนิดของโลหะที่อิมเพรคลงบนตัวรองรับ ตัวเร่งปฏิกิริยาตามสภาวะดังกล่าวจะถูกนำไปทดสอบความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากการทดลองพบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีการใช้ตัวรองรับเป็นโลหะ-ออกไซด์ผสมที่สัดส่วนอลูมินา ร้อยละ 60 ซีเรียมออกไซด์ร้อยละ 32 เซอร์โคเนียมออกไซด์ ร้อยละ 8 สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้สมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำสุด 170 องศาเซลเซียส สัดส่วนดังกล่าวถูกใช้เป็นสัดส่วนของตัวรองรับ เพื่อใช้ทดสอบวิธีการเตรียมตัวรองรับที่ส่งผลต่อความว่องไวในการเร่งปฏิกิริยา ซึ่งประกอบด้วย วิธีโซลเจล วิธีโซลเจลขั้นตอนเดียว วิธีตกตะกอนร่วม วิธีอิมเพรคเนชันและวิธีผสมโลหะออกไซด์โดยตรง จากการวิเคราะห์พบว่าวิธีการเตรียมตัวรองรับที่ต่างกันจะให้พื้นที่ผิวจำเพาะที่แตกต่างกัน โดยวิธีโซลเจลขั้นตอนเดียวจะให้พื้นที่ผิวจำเพาะสูงสุด ซึ่งมีค่าประมาณ 195 ตารางเมตรต่อกรัม นอกจากนี้สารตัวอย่างจะถูกนำไปวิเคราะห์โครงสร้างและขนาดผลึกด้วยเครื่องเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรคชัน ในการวิเคราะห์นี้พบว่าวิธีการเตรียมจะส่งผลต่อโครงสร้างของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมโดยวิธีโซลเจล โซลเจล-ขั้นตอนเดียว และวิธีตกตะกอนร่วม ให้โครงสร้างสารประกอบซีเรียมเซอร์โคเนียมออกไซด์ ($Ce_2Zr_2O_7$) ส่วนวิธีอิมเพรคเนชัน และวิธีผสมสารประกอบออกไซด์ให้โครงสร้างซีเรียมออกไซด์กับเซอร์โคเนียมออกไซด์ (CeO_2 และ ZrO_2) โดยที่วิธีโซลเจลขั้นตอนเดียวให้ขนาดผลึกเล็กสุด ซึ่งมีขนาดเท่ากับ 6.3 นาโนเมตร จากนั้นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ได้ทั้งหมดถูกนำมาทดสอบความว่องไวในการเร่งปฏิกิริยา พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมด้วยวิธีโซลเจล วิธีตกตะกอนร่วม และวิธีอิมเพรคเนชัน ให้ค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ใกล้เคียงกัน โดยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างสมบูรณ์ที่อุณหภูมิประมาณ 170 องศาเซลเซียส ในส่วนการศึกษาชนิดโลหะที่ส่งผลต่อความว่องไวในการเร่งปฏิกิริยากำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งทำการศึกษาโลหะ 3 ชนิด ประกอบด้วย รูทิเทียม แพลทินัมและแพลเลเดียม จากการทดลองพบว่า โลหะรูทิเนียม สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้สมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำสุดคือ 150 องศาเซลเซียส ขณะที่โลหะแพลทินัม และโลหะแพลเลเดียม สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้สมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส และ 190 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ได้ถูกนำไปทดสอบความว่องไวในปฏิกิริยาการเลือกเกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ออกซิเดชัน พบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทแพลทินัมบนตัวรองรับซีเรียมออกไซด์และเซอร์โคเนียมออกไซด์ เร่งปฏิกิริยาไฮโดรเจนออกซิเดชันได้ดีกว่าปฏิกิริยาการเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จึงทำให้ไม่สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้หมด และออกซิเจนถูกใช้ไปกับปฏิกิริยาไฮโดรเจนออกซิเดชันจึงทำให้ค่าการเลือกเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าน้อย

The current work is devoted to the study of noble metals over promoted alumina for CO oxidation reaction. An objective of this work is to investigate the parameters affecting physical properties of mixed oxide supports including cerium oxide, zirconium oxide and aluminium oxide. These parameters were the weight ratio of cerium oxide to zirconium oxide, preparation methods and types of noble metals. All supports with different weight ratios of cerium oxide to zirconium oxide were separately impregnated with 1% Pt loading and tested their activities to CO oxidation. The results showed that the catalyst contained 32%CeO_2, 8%ZrO_2 and 59%Al_2O_3 in the support showed the best performance to CO oxidation. CO completely converted to CO_2 at 170^{o}C. Then, the preparation methods were studied with this composition of supports. The results showed that support prepared by single step sol gel offered the highest specific surface area of 195 m^2/g, while supports prepared by impregnation offered the lowest specific surface of 89.8 m^2/g. XRD was used to determine crystalline size and structure of oxide in the supports. The results showed that supports prepared by single step sol gel and sol-gel methods obtained $Ce_2Zr_2O_7$ while supports prepared by other methods obtained CeO_2 and ZrO_2. It was also found that crystallize sizes of particle affected specific surface areas of the supports. A support prepared by single step sol gel had the smallest crystalline size. Therefore, it has the highest specific surface area. Furthermore, all supports were impregnated with 1%Pt loading and were tested their activities to CO oxidation. The results showed that catalysts whose supports prepared by co-precipitation, sol-gel and impregnation performed quite similar activities to CO oxidation. Moreover, types of noble metals were studied. The results showed that Ru provided the highest activity to CO oxidation comparing to Pt and Pd. Catalyst containing 1%Ru completely converted CO to CO_2 at 150^{o}C while catalysts containing 1%Pt and 1%Pd completely converted CO to CO_2 at 170^{o}C and 190^{o}C, respectively. Pt over promoted alumina support seemed to be active to the reaction at low temperatures. However at temperatures above 120^{o}C, Ru was more active to the reaction than Pt. Then, at temperatures above 150^{o}C, both metals showed the similar activity to CO oxidation. Further investigation was conducted to selective CO oxidation in the presence of excess H_2. The results showed that although the presence of ZrO_2 in the support increased the CO oxidation in the H_2-free stream, the catalyst was not active to CO oxidation but active to H_2 oxidation.