

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเตรียมเมล็ดอิตเทรียสเดบิไลซ์เซอร์โคเนียโดยเทคนิคพ่นแห้ง

ผู้เขียน

นางสาวกรรณา สุวรรณสังข์

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. อภินันท์ นันทิยา

## บทคัดย่อ

การเตรียมเมล็ดเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งในการทำให้อนุภาคเกิดการรวมตัวกันโดยอาศัยตัวประสาน สามารถเตรียมได้จากเทคนิคพ่นแห้ง ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในการผลิตเมล็ดให้มีรูปร่างเป็นทรงกลม ผิวเรียบ และมีสมบัติการไหลตัวที่ดีเหมาะสำหรับการนำไปอัดขึ้นรูปชิ้นงานแบบแห้ง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้สารตั้งต้น คือ ผงอิตเทรียสเดบิไลซ์เซอร์โคเนีย มีขนาดอนุภาคเฉลี่ยประมาณ 1.59 ไมโครเมตร เตรียมให้อยู่ในรูปของสารแขวนลอยประกอบด้วยปริมาณของผงอิตเทรียสเดบิไลซ์เซอร์โคเนีย 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมทางวิทยาการระเหของสารแขวนลอยที่ส่งผลต่อขนาด รูปร่าง และสมบัติทางกลของเมล็ด เช่น ค่าพีเอช ปริมาณและชนิดของตัวประสาน จากผลการทดลองพบว่าขนาดของเมล็ดที่เตรียมได้โดยเฉลี่ยประมาณ 50-150 ไมโครเมตร ความหนาแน่นของเมล็ดประมาณ 1.22-1.46 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีความสามารถในการไหลตัวประมาณ 794-960 กรัมต่ออนาที ในสถานะของสารแขวนลอยที่มีค่าพีเอชเป็นกรด (พีเอช 4) จะเกิดการรวมตัวกันของอนุภาคเมื่อนำไปเตรียมเมล็ดอิตเทรียสเดบิไลซ์เซอร์โคเนีย เมล็ดที่เตรียมได้จะมีลักษณะตัน ส่วนสถานะของสารแขวนลอยที่มีลักษณะการกระจายตัวที่ดี (พีเอช 10) เมล็ดที่เตรียมได้จะมีลักษณะกลวง สำหรับกรณีการศึกษาอิทธิพลของปริมาณและชนิดของตัวประสาน ซึ่งในการทดลองนี้ได้เลือกใช้ตัวประสาน 2 ชนิด คือ พอลิไวนิลแอลกอฮอล์และพอลิอะคริลิกแอซิดชนิดเกลือโซเดียมที่มีปริมาณ 0.5, 1.5 และ 2.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก พบว่าเมื่ออัตราการเติมปริมาณตัวประสานเพิ่มมากขึ้นขนาดของเมล็ดอิตเทรียสเดบิไลซ์เซอร์โคเนียมีแนวโน้มใหญ่ขึ้น เมื่อนำเมล็ดที่เตรียมได้ไปอัดขึ้นรูปชิ้นงาน

แบบแห้งเพื่อศึกษาสมบัติทางกล พบว่า ชิ้นงานก่อนการเผาผนึกมีค่าความหนาแน่นสูงสุด เท่ากับ 2.75 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีค่าความแข็งแรงสูงสุด เท่ากับ 2.01 เมกะปาลกาล และพบว่าการใช้ตัวประสานพอลิไวนิลแอลกอฮอล์มีค่าความแข็งแรงและความหนาแน่นของชิ้นงานสูงกว่าตัวประสานพอลิอะคริลิกแอซิดชนิดเกลือโซเดียม



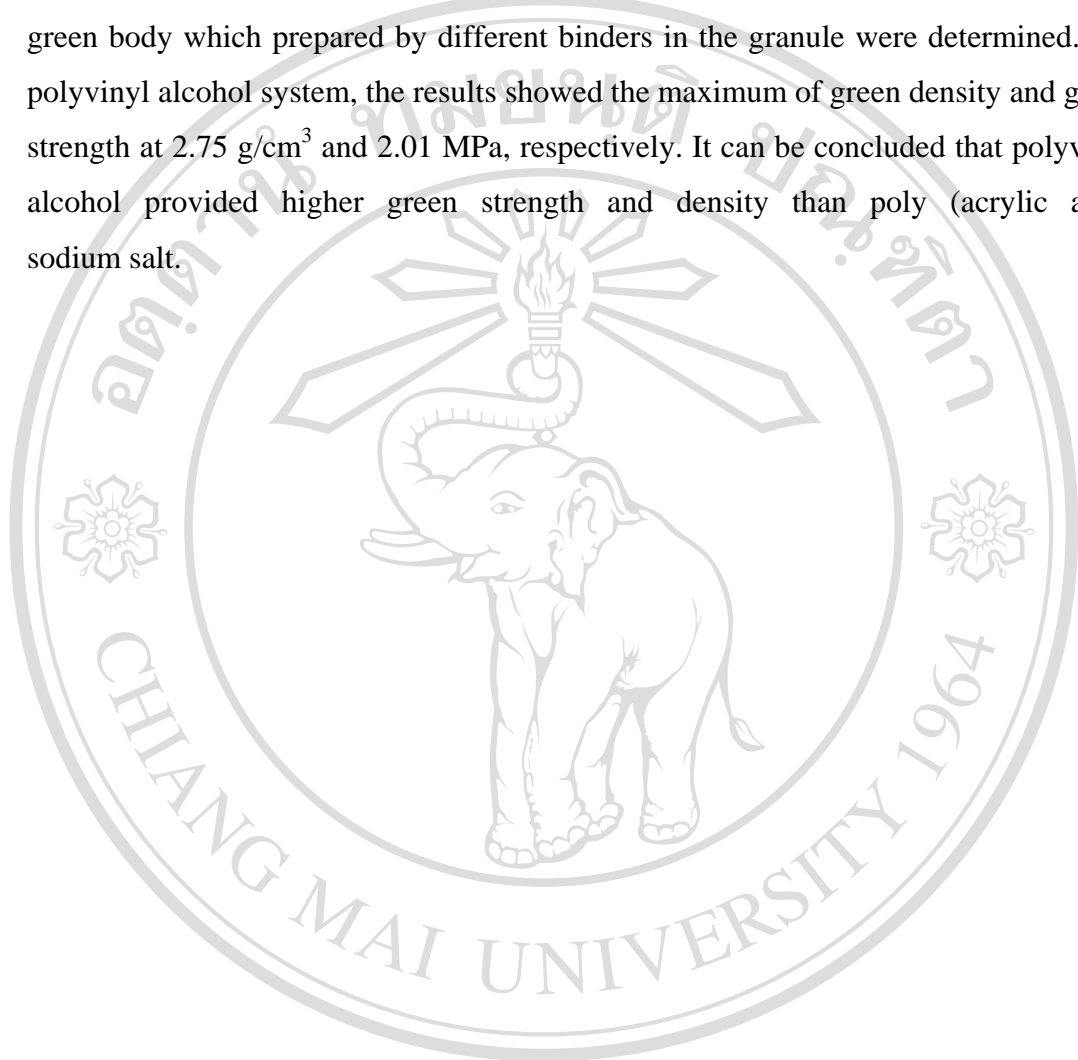
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Thesis Title</b>	Preparation of Yttria-stabilized Zirconia Granules by a Spray Drying Technique
<b>Author</b>	Miss Kunjana Suwunnasung
<b>Degree</b>	Master of Science (Industrial Chemistry)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Apinon Nuntiya

### ABSTRACT

Granulation is the processes of collecting particles together by creating bond using binding agent. Granule could be formed by spray drying technique. The spray drying technique is a primary processing step in producing ceramic products by dry pressing. This technique consists of the transformation of an aqueous suspension into dry spherical powder. The resulting powders have excellent flowability. In this research, the starting raw material was yttria-stabilized zirconia powder, with a particle size approximately 1.59  $\mu\text{m}$ . In order to achieve self-standing ceramic powder by spray drying, suspensions consists of 50 % by weight of yttria-stabilized zirconia powders. The main objectives of this work were to study the effect of pH and binder addition on the yttria-stabilized zirconia suspension and to characterize granule properties. Form the experimental results, The granules have average diameter in the range of 50-150  $\mu\text{m}$ , tapped density about 1.22-1.46  $\text{g}/\text{cm}^3$  and flow ability about 794-960  $\text{g}/\text{min}$ . Yttria-stabilized zirconia granules prepared form pH 4 suspension (flocculated) have solid, spherical shapes while the ones obtained from pH 10 suspension (dispersed) are hollow. The binders used in this research were polyvinyl alcohol (PVA) and poly (acrylic acid) sodium salt (PAA-Na). The suspensions consist of binder content of 0.5, 1.5 and 2.5 % by weight. As binder content increases, the

particles size of granules increases. Furthermore, the bending strength and density of green body which prepared by different binders in the granule were determined. For polyvinyl alcohol system, the results showed the maximum of green density and green strength at  $2.75 \text{ g/cm}^3$  and  $2.01 \text{ MPa}$ , respectively. It can be concluded that polyvinyl alcohol provided higher green strength and density than poly (acrylic acid) sodium salt.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved