

ชื่อวิทยานิพนธ์	เงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมซิลิกาจากขี้เถ้าแกลบ
ผู้เขียน	นายสันติ รัตนวีรนนท์
สาขาวิชา	ฟิสิกส์
ปีการศึกษา	2547

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมซิลิกาจากแกลบ จากการวิเคราะห์แกลบเริ่มต้นด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ พบว่าปริมาณซิลิกาตอนเริ่มต้นเท่ากับ 21.71 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปริมาณไฮโดรคาร์บอนเท่ากับ 75.06 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และมีปริมาณส่วนน้อยที่เป็นสารประกอบออกไซด์เท่ากับ 3.22 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เมื่อนำแกลบมาเผา โดยการแปรค่าอุณหภูมิที่ใช้เผา พบว่าปริมาณซิลิกาที่เตรียมได้สูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นอกจากนี้ปริมาณโลหะออกไซด์มีปริมาณที่สูงขึ้นเช่นกัน ความเป็นผลึกของซิลิกาจะเกิดขึ้นเมื่อเผาแกลบที่อุณหภูมิสูงกว่า 900 องศาเซลเซียสขึ้นไป ซึ่งเป็นเฟสของคริสโตบาไลต์ (cristobalite) เมื่อวัดขนาดของขี้เถ้าแกลบที่ผ่านการบดละเอียด เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ขนาดอนุภาคที่วัดได้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4.510 ± 3.374 ไมโครเมตร สำหรับแกลบอีกส่วนหนึ่งนำมาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกหลายๆ ความเข้มข้น พบว่าความเข้มข้นที่ 3N เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดในการเตรียมซิลิกาบริสุทธิ์ และปริมาณไฮโดรคาร์บอนจะสลายตัวหมดไปที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส เมื่อนำซิลิกาที่เตรียมได้ข้างต้น มาทำปฏิกิริยากับกรดไนตริกเข้มข้น ปริมาณซิลิกาที่เตรียมได้มีความบริสุทธิ์เท่ากับ 99.66 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ขั้นสุดท้ายเมื่อนำผงโลหะแมกนีเซียมบริสุทธิ์ 99.9 เปอร์เซ็นต์มาผสมกับซิลิกาที่เตรียมได้แล้วเผาที่ 700 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง อัตราส่วนของซิลิกาต่อแมกนีเซียมที่เหมาะสมเท่ากับ 10:3 โดยน้ำหนัก พบว่าซิลิกาเปลี่ยนรูปไปเป็นซิลิกอน สารประกอบแมกนีเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมซิลิเกต และเกิดสารประกอบจำนวนน้อยของ $Al_{0.58}Mg_{0.42}$ เมื่อผ่านกระบวนการทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นและกรดไฮโดรฟลูออริกเข้มข้นและล้างออกด้วยน้ำปอดไอออน ทำให้ได้ซิลิกอนบริสุทธิ์ ซึ่งความบริสุทธิ์ของซิลิกอนที่เตรียมได้ด้วยวิธีการนี้เท่ากับ 99.61 ± 0.04 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก นับว่าซิลิกอนที่เตรียมจากแกลบเป็นแหล่งวัตถุดิบอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมในการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำซิลิกอน

Thesis Title	Optimal Condition for Preparation of Silica from Rice Husk Ash
Author	Mr.Santi Rattanaveeranon
Major Program	Physics
Academic Year	2004

Abstract

This research investigated an optimal condition for preparation of silica from rice husk. An original rice husk was analyzed by XRF technique; it appeared the amount of silica was 21.72 %wt, an amount of hydrocarbon was 75.06 %wt and small oxide compounds were 3.22 %wt. When the original rice husk was burned under various temperature conditions, an amount of silica was over 80 %wt. In addition, the amounts of oxide compounds were increase. The crystalline of silica was constructed after it was burned at temperature above 900 °C and the phase of crystalline was identified to be a cristobalite phase. A particle size of rice husk ash was thoroughly milled for 24 hrs. The size of particle has a diameter of 4.510±3.374 μm. In parallel, the other group of rice husk was digested with several concentrations of hydrochloric acid. At 3N was an optimal condition for purified silicon. Furthermore, the amount of hydrocarbon was absolutely thermal decomposition at 700 °C. When the ash was taken to react with high concentration of nitric acid, the purified of silica was 99.66 %wt. Later, the purified silica was thoroughly mixed with commercially available 99.9 %wt pure magnesium powder and then burned at 700 °C for 2 hrs. The optimal ratio of Mg:SiO₂ was 10:3 by weigh. The XRD observed phases of silicon, magnesium oxide, magnesium silicate and small amount of Al_{0.58}Mg_{0.42}. Finally, the sample was leached by concentration of HCl and HF respectively and then washed with deionized water. By the previous process, the amount of pure silicon could be obtained as high as

99.61±0.04 % wt. Thus, the silicon from rice husk could be an alternative source for preparing semiconductor device grade silicon.