4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองและการอภิปรายผล เราสามารถสรุปผลการดำเนินการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. การสังเคราะห์ซิลิกอนจากเถ้าแกลบ สามารถเตรียมได้จากกระบวนการ metallotermic reduction ด้วยการผสมเถ้าแกลบกับโลหะ และถ่านกะลามะพร้าวที่อุณหภูมิ ในบรรยากาศของก๊าซไนโตรเจน และก๊าซอาร์กอน

2. ปริมาณความบริสุทธิ์ของซิลิกอนที่สังเคราะห์ได้ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น การแช่แกลบด้วยกรด วัสดุตั้งต้น อัตราส่วนของวัสดุตั้งต้น อุณหภูมิ เวลา ชนิดและปริมาณก๊าซที่ใช้ จากจากผลการทดลองการสังเคราะห์ซิลิกอนจากเถ้าแกลบ พบว่าเถ้าแกลบที่ผสมกับผงแมกนีเซียมและผงถ่านกะลามะพร้าวเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแช่ด้วยกรดไฮโดรฟลูออริก(HF) ล้างด้วยน้ำกลั่น กรองและตากให้แห้ง เมื่อตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง X-rays diffraction (XRD) จะมีปริมาณของซิลิกอนเป็นองค์ประกอบ 99.89 % ซึ่งสามารถนำไปเตรียมเป็นสารตั้งต้นในการทำเซลล์สุริยะ (Silicon solar grade)

3. การสังเคราะห์วัสดุโครงสร้างนาโน เช่น โครงสร้างคล้าย nanowires และ nanofibers สามารถเตรียมได้จากผลิตภัณฑ์ RHA18 จากการเผาเถ้าแกลบ ผสมถ่านกะลา อัตราส่วน 1:2 บดเข้าด้วยกัน ใส่ในถ้วย alumina crucible เผาที่อุณหภูมิ 1350°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ในบรรยากาศของก๊าซไนโตรเจน อัตราการไหลของก๊าซ 2 L/min ดังรูปที่ 3.35-3.39

จากผลการทดลองดังกล่าวสรุปได้ว่าเราสามารถเตรียมซิลิกอนและวัสดุโครงสร้างนาโนได้จากเถ้าแกลบตามกระบวนการและเงื่อนไขที่กล่าวไว้ในข้างต้น โดยบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เพื่อผลิตหรือสังเคราะห์ซิลิกอนจากเถ้าแกลบ มีการดำเนินการมานานทั้งในประเทศและต่างประเทศ แต่ในงานการวิจัยในครั้งนี้เน้นการที่จะใช้วัสดุท้องถิ่น เช่น ถ่านคาร์บอนจากกะลามะพร้าว อุณหภูมิที่ต่ำและในบรรยากาศต่างๆ โดยไม่มีความดันเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าประสบผลสำเร็จในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ยังได้มีการสังเคราะห์โครงสร้างของวัสดุนาโนเกิดขึ้นอีกด้วย การดำเนินการวิจัยดังกล่าวจึงถือเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้กับวงการวิชาการ การอธิบายปรากฏต่างๆ ในทางทฤษฎีอาจมีความยุ่งยากซับซ้อน ต้องอาศัยความอดทน และประสบการณ์ในการดำเนินงานวิจัย และเนื่องจากเวลาอันจำกัดตลอดจนระดับความรู้ของผู้ดำเนินการวิจัย และข้อจำกัดของเครื่องมือ การอภิปรายผลจะอภิปรายและสรุปผลได้เฉพาะในส่วนที่ปรากฏให้เห็นจากการทดลองเท่านั้น อย่างไรก็ตามจากผลการวิจัยที่

ได้ในครั้งนี้ น่าจะใช้เป็นแนวทางการพัฒนาการวิจัย งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยประยุกต์ในโอกาสต่อไป

บรรณานุกรม

Gunnar, E. and Thomas, J. 1984. **"Computer Simulations of Carbothermic Silica Reduction Processes". J. Electrochem. Soc.,** 131(7)**:** 1577-1581.

Cahn R. et. al. 1996. **"Processing of Semiconductors". J. Mater. Sci. and Tech.** , VCH 16: 128-132.

Okabe, T.H. and Sadoway, D.R.1998. **"Metallothermic Reduction as an Electronically Mediated Reaction", J. Mater. Res.,** 13(12): 3372-3377.

Zhu, H. and Sadoway, D.R. 2001. **"Synthesis of Nanoscale Particles of Ta and Nb_3Al by Homogeneous Reduction in Liquid Ammonia", J. Mater. Res.,** 16(9): 2544-2549.

Kittel, C. 1996. **"Introduction to Solid State Physics". 7thed., John Wiley & Sons, Inc.,** New York : 673.

Lee, J.G. and Cutler,I.B. 1975. **"Formation of Silicon Carbide from Rice Hulls". Ceram. Bull.**, 54 (2): 195-198.

Amick, J.A. 1982. "**Purification of Rice Hulls as a Source of Solar Grade Silicon for Solar Cells". J. Electrochem. Soc.,** 29(4): 864-866.

Hunt, L.P. et. al. 1984. **"Rice Hulls as a Raw Materials for Producing Silicon". J. Electrochem. Soc.,** 131(7): 1683-1686.

Liou, T.H. et. al. 1996. **"Pyrolysis Kinetics of Acid Leached Rice Husk", Ind. Eng. Chem. Res.** 60(10): 568-573.

Kalapathy, U. et. al. 2000**. "Production and Properties of Flexible Sodium Silicate Films from Rice Hull Ash Silica". Bioresource Technol,** 72: 99-106.

Chandrasekhar, S. et. al. 2003. **"Review Processing, Properties and Applications of Reactive Silica from Rice Husk an Overview". J. Mater. Sci.,** 38: 3159-3168.

Patel, M. et. al. 1987. **"Effect of Thermal and Chemical Treatments on Carbon and Silica Contents in Rice Husk". J. Mater. Sci.,** 22: 2457-2464.

Chakraverty, A. et. al. 1988. **"Investigation of Combustion of Raw and Acid-Leached Rice Husk for Production of Pure Amorphous White Silica". J. Mater. Sci.,** 23: 21-24.

Real, C. et. al. 1996. **"Preparation of Silica from Rice Husks". J. Am. Ceram. Soc.,** 79(8): 2012-2016.

Shinohara, Y. and Kohyama, N. 2004. **"Quantitative Analysis of Tridymite and Cristobalite Crystallized in Rice Husk Ash by Heating". Industrial Health**, 42:277-285.

Conradt, R. et. al.1992. **"Nano-structured Silica from Rice Husk". J. Non-Crystal. Sol**., 145: 75-79.

Banerjee, H.D. and Sen, S. 1982. **"Investigation on the Production of Silicon from Rice Husks by the Magnesium Method". Mater. Sci. and Eng.,** 52: 173-179.

Bose, D.N. et. al. 1982. **"Large Grain PolycrystallineSilicon from Rice Husk". Solar Energy Materials** 7: 319-321.

Mishra, P. et. al. 1985. "**Production and Purification of Silicon by Calcium Reduction of Rice-Husk White Ash". J. Mater. Sci.,** 20: 4387-4391.

Ikram, M. and Akhter, M. 1988. **"X-ray Diffraction Analysis of Silicon Prepared from Rice Husk Ash". J. Mater. Sci.**, 23: 2379-2381.

Sun, L. and Gong, K. 2001. **"Silicon-Based Materials from Rice Husks and Their Applications". Ind. Eng. Chem. Res.,** 40: 5861-5877.