บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองการนำซิลิกา-อะลูมินาที่ใช้แล้วมาใช้ประโยชน์เป็นตัวทนไฟในการทำเซรามิก โดยใช้แทนที่อะลูมินาบริสุทธิ์ในสูตรเนื้อดินประเภทอะลูมินาเอิร์ทเทินแวร์ โดยมีดินดำและเฟลด์สปาร์เป็นวัตถุดิบร่วมในการผลิต สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. อัตราส่วนซิลิกา-อะลูมินาที่ใช้แล้วในส่วนผสมที่เหมาะสม คือ 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ค่ากำลังรับแรงดัดหลังเผาสูงที่สุดเท่ากับ 199.34 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร(19.55 เมกกะปาสคาล) ค่าการหดตัวหลังเผา 15.86 เปอร์เซ็นต์ ค่าความหนาแน่นหลังเผา 2.30 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และค่าการดูดซึมน้ำ 2.78 เปอร์เซ็นต์

2. ขนาดอนุภาคของซิลิกา-อะลูมินาที่ใช้แล้วที่ให้ค่ากำลังรับแรงดัดหลังเผาสูงที่สุด คือ ขนาด 100 เมช(0.149 มม.- 0.105 มม.) ซึ่งให้ค่ากำลังรับแรงดัดหลังเผาเท่ากับ 205.70 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร(20.17 เมกกะปาสคาล) มีค่าการหดตัวหลังเผา 15.49 เปอร์เซ็นต์ ค่าความหนาแน่นหลังเผา 2.30 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และค่าการดูดซึมน้ำ 2.06 เปอร์เซ็นต์

3. อุณหภูมิที่ใช้ในการเผาที่เหมาะสม คือ 1100 องศาเซลเซียส(1173 เคลวิน) ซึ่งให้ค่ากำลังรับแรงดัดเท่ากับ 227.80 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร(22.34 เมกกะปาสคาล) ค่าการหดตัวหลังเผา 10.85 เปอร์เซ็นต์ ค่าความหนาแน่นหลังเผา 2.03 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และค่าการดูดซึมน้ำ 11.66 เปอร์เซ็นต์ โดยพิจารณาค่าการดูดซึมน้ำร่วมกับค่ากำลังรับแรงดัดหลังเผา เนื่องจากที่อุณหภูมิในการเผา 1000 องศาเซลเซียส(1273 เคลวิน) ให้ค่ากำลังรับแรงดัดหลังเผาสูงที่สุด แต่มีค่าการดูดซึมน้ำสูงถึง 22.94 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการผลิตเซรามิก เพราะจะทำให้เซรามิกที่ผลิตได้มีความชื้นสะสมได้ง่าย

4. อัตราเร็วที่ใช้ในการเผาที่เหมาะสม คือ 3 องศาเซลเซียสต่อนาที ซึ่งให้ค่ากำลังรับแรงดัดหลังเผาเท่ากับ 247.34 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร(24.25 เมกกะปาสคาล) ค่าการหดตัวหลังเผา 11.42 เปอร์เซ็นต์ ค่าความหนาแน่นหลังเผา 2.00 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และค่าการดูดซึมน้ำ 11 เปอร์เซ็นต์

5. สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเซรามิกจากซิลิกา-อะลูมินาที่ใช้แล้ว คือ ที่อัตราส่วนซิลิกา-อะลูมินาที่ใช้แล้ว 40 เปอร์เซ็นต์ ขนาดอนุภาคของซิลิกา-อะลูมินาที่ใช้แล้ว 100 เมช(0.149 มม.- 0.105 มม.) อุณหภูมิที่ใช้ในการเผา 1100 องศาเซลเซียส(1373 เคลวิน) และอัตราเร็วที่ใช้ในการเผา 3 องศาเซลเซียสต่อนาที ซึ่งให้ค่ากำลังรับแรงดัดหลังเผาเท่ากับ 247.34

กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร(24.25 เมกกะปาสคาล) ค่าการหดตัวหลังเผา 11.42 เปอร์เซ็นต์ ค่าความหนาแน่นหลังเผา 2.00 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และค่าการดูดซึมน้ำ 11 เปอร์เซ็นต์

6. ผลการทดสอบการชะละลายจากเซรามิกที่ผลิตได้ ไม่พบสารแอนทราควินโนนในน้ำชะละลาย และไม่พบโลหะหนัก (ตะกั่วและแคดเมียม) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกี่ยวกับภาชนะเซรามิกที่ใช้กับอาหาร

7. การตรวจสอบแร่มัลไลท์จากเซรามิกที่ผลิตได้โดยใช้เครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ ไม่พบผลึกแร่มัลไลท์ เนื่องจากระยะเวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในเผาไม่นานและสูงพอที่จะทำให้เกิดผลึกมัลไลท์ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของเตาเผาที่ใช้ในการทดลอง

8. การประมาณค่าใช้จ่ายเบื้องต้น พบว่า ในการผลิตเซรามิกจากการใช้ซิลิกา-อะลูมินาที่ใช้แล้วเป็นตัวทนไฟแทนที่อะลูมินาบริสุทธิ์ 1 กิโลกรัม มีค่าใช้จ่ายประมาณ 94 บาท ซึ่งค่อนข้างสูง ไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการผลิตจริง แต่จะสังเกตเห็นว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เกิดจากค่าพลังงานที่ใช้ในการเผาซึ่งสามารถลดลดลงได้เมื่ออยู่ในการอุตสาหกรรม และสามารถลดต้นทุนในด้านวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ อะลูมินาบริสุทธิ์ลงได้อีกด้วย

9. การนำซิลิกา-อะลูมินาที่ใช้แล้วมาใช้เป็นตัวทนไฟแทนที่อะลูมินาบริสุทธิ์ เป็นวิธีการนำของเสียกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งเป็นทางเลือกในการบำบัดของเสียที่ดีทางหนึ่ง และยังเป็นการทำให้ของเสียกลับมามีมูลค่า โดยลดค่าใช้จ่ายในด้านวัตถุดิบ ช่วยให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการฝังกลบของเสียลงในหลุมฝังกลบ และเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าอีกด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย