หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อแสนอแนวทางหนึ่งของการแต่งแร่เฟลด์สปาร์สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก ซึ่งแร่ที่ใช้ในการวิจัยเป็นแร่เฟลด์สปาร์เกรดต่ำ จึงให้ผลการเผารูปกรวย (Cone Firing Test) ที่อุณหภูมิ 1200°C มีความสากมือ และจุดดำ (Spot) เนื่องจากมีแร่มลทินเปะปนอยู่ ผลจากการศึกษาทางแร่วิทยาจะนำไปสู่การบดลดขนาดเพื่อได้ขนาดแร่เป็นอิสระ จากนั้นทำการแยกแร่มลทินติดแม่เหล็กออกเสียก่อน ด้วยเครื่องแยกแร่แม่เหล็กความเข้มสูง แบบเปียก (WHIMS) แล้วทำการลอยแร่เฟลด์สปาร์ออกจากแร่ควอรตซ์ โดยใช้กรดกัดแก้ว (HF)

6.1 <u>สรุปผลการวิจัย</u>

i) <u>ผลจากการศึกษาทางแร่วิทยา</u> ทำให้ทราบถึงชนิดและสัดส่วนแร่ที่อยู่ร่วมกัน คือ มีแร่เฟลด์สปาร์อยู่ร้อยละ 76.20 ซึ่งประกอบด้วย แอลคาไลเฟลด์สปาร์มีเนื้อแร่ (Texture) เป็นไมโครไคลน์, ไมโครไคลน์-ไมโครเพอร์ไทต์ ที่อุณหภูมิการเกิดระดับกลาง (Microcline, Microcline - Micropertite, Intermediate) อยู่ร้อยละ 27.18 ส่วนแพลจิโอเคลสเฟลด์สปาร์คือ แอลไบต์การเกิดที่อุณหภูมิต่ำ (Albite, Low) อยู่ร้อยละ 49.02, แร่มลทินคือ แร่ควอรตซ์การเกิดที่อุณหภูมิต่ำ (α-Quartz) มีอยู่ร้อยละ 21.98 และแร่มลทินติดแม่เหล็กอย่างอ่อน เช่น แร่การ์เนต ซึ่งเป็นผลึกผสมเนื้อเดียว (Solid Solution) ของแอลมันไดต์ (Almandite) และสเปสซาร์ไทต์ (Spessartite), ทัวร์มาลีนชนิดชอร์ไลต์ (Schorlite), ไพไรต์, มัสโคไวต์ ชนิด $2M_1$ รวมกันร้อยละ 1.98 มีองค์ประกอบทางเคมีของแร่ป้อน คือ 0.38 %CaO, 5.57 %Na_2O, 4.60 %K_2O ซึ่งจัดเป็นแร่เฟลด์สปาร์ชนิดกะเทย และทำการบดให้มีขนาดแร่เป็นอิสระที่ -60 เมช (-250 ไมครอน)

ii) ผลการศึกษาและวิจัยการแยกแร่มลทินติดแม่เหล็กอย่างอ่อน ๆ ด้วย WHIMS ชนิดถังคารูเซล ขนาดโรงประลองแยกแร่ (Pilot Scale) ได้สภาวะการทำงานที่เหมาะสมเมื่อทำการป้อนแร่ผสมน้ำ เท่ากับ 20 % ด้วยอัตราการป้อนของผสมเท่ากับ 10 ลิตร/นาที โดย

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใช้อัตราเร็วถังคารูเซล (ตามแนวเส้น) เท่ากับ 3.38 เมตร/นาที ซึ่งให้ผลของการแยก (เพียง 1 ครั้ง) ที่การเก็บได้ (% Yield) เท่ากับ 92.26, % การลดปริมาณ Fe_2O_3 (%Reject of Fe_2O_3) เท่ากับ 75.17, คุณภาพ (Grade) 0.070 % Fe_2O_3 ของแร่ไม่ติดแม่เหล็ก ซึ่งเป็นแร่เฟลด์สปาร์และแร่ควอรตซ์โดยส่วนใหญ่ (0.26 % Fe_2O_3 ในแร่ป้อน) รวมทั้งแสดงให้เห็นว่า การแยกที่จำนวนครั้งเพิ่มขึ้น ทำให้โอกาสของแร่ติดแม่เหล็กถูกแยกออกจากแร่ไม่ติดแม่เหล็กมีแนวโน้มลดลง

iii) ผลการศึกษาและวิจัยการลอยแร่เฟลด์สปาร์ออกจากแร่ควอรตซ์ โดยใช้กรดกัดแก้ว (HF) ได้สภาวะการลอยแร่ที่เหมาะสม เมื่อทำการลอยแร่ ณ ค่า pH 2.50 โดยใช้สารเคลือบผิวประจุบวกประเภทเกลือของอะมีน ชนิดโดเดซิลแอมโมเนียมอะซิเทต (DAA) ปริมาณ 300 กรัม/ตันแร่ป้อน, เวลาในการปรับสภาพพื้นผิวแร่ก่อนการลอย เท่ากับ 5 นาที โดยใช้เวลาในการลอยแร่ที่เหมาะสม เท่ากับ 8 นาที ของเซลลอยแร่ขนาดห้องปฏิบัติการ วิธีการลอยแบบ Batch ซึ่งให้ผลการลอยขั้นต้นได้ หัวแร่เฟลด์สปาร์มีคุณภาพแร่ (Grade) ร้อยละ 98.63 (0.44 %CaO, 7.17 %Na_2O, 6.06 %K_2O, 0.041 %Fe_2O_3) ที่การเก็บแร่ได้ (Recovery) ร้อยละ 98.41, มีแร่ควอรตซ์ปะปนอยู่ร้อยละ 5.20 ที่คุณภาพร้อยละ 1.25, ค่าดัชนีจลน์ศาสตร์การลอยของสภาวะการทำงานนี้ เช่น ดัชนีเจาะจงการลอย (FSI) เท่ากับ 32.37, ค่าคงที่อัตราการลอย (K) สูงสุด (0.269) ที่ขนาดแร่ลอยได้เร็ว (Fast Float) เท่ากับ 204 ไมครอน ส่วนขนาดที่ละเอียดและโตกว่า ถือว่าเป็นขนาดแร่ลอยได้ช้า (Slow Float)

iv) แผนผังและกรรมวิธีการแต่งแร่ที่เหมาะสมของแต่ละแหล่งแร่หรือวัตถุดิบ จะขึ้นกับข้อมูลทางแร่วิทยาประกอบกับข้อมูลทางเทคนิคการวิจัย และเศรษฐศาสตร์เป็นสำคัญ

6.2 <u>ข้อเสนอแนะ</u>

จากเอกสารการวิจัย การลอยแร่เฟลด์สปาร์ขนาดห้องปฏิบัติการ (Batch Flotation)[162] และมีการผลิตในเชิงพานิชย์ของประเทศนอรเวย์[13] ซึ่งได้มีการทำการลอยแร่โปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ออกจากแร่โซเดียมเฟลด์สปาร์ ซึ่งเป็นความเข้าใจอันถ่องแท้ทางด้านเทคนิค (Technical Know-How) ที่ยังไม่เผยแพร่ทั่วไป ดังนั้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมของแร่เฟลด์สปาร์ในประเทศไทย ในที่นี้จึงขอเสนอแนะให้มีการทำการวิจัยในอนาคตด้วย

การลอยแร่โปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ออกจากแร่โซเดียมเฟลด์สปาร์ ในแร่เฟลด์สปาร์กะเทย ซึ่งปัจจุบันมีความต้องการใช้แร่โปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ในอุตสาหกรรมเซรามิกเพิ่มขึ้น ประกอบกับแหล่งแร่ดังกล่าวที่มีคุณภาพสูงลดน้อยลง[35,38] ดังนั้นแร่เกรดต่ำหรือหางแร่คัดทิ้งจากการทำเหมืองแร่ชนิดนี้ หรือจากแหล่งแร่กะเทยที่มีค่าร้อยละ K_2O ใกล้เคียงกับ Na_2O จึงสมควรได้รับการพัฒนา ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ การวิจัยค้นคว้า และต่ออุตสาหกรรมแร่เฟลด์สปาร์ต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย