

สรุปผลและข้อเสนอนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการลดปริมาณกำมะถันที่มีในถ่านหิน โดยอาศัยปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างกำมะถันไพไรต์กับสารละลายเฟอร์ริกซัลเฟตและก๊าซออกซิเจน โดยศึกษาปฏิกิริยาของการขจัดกำมะถันในเครื่องปฏิกรณ์แบบกวน มีขนาดความจุ 1 ลิตร งานวิจัยนี้หาแหล่งถ่านหินที่ประกอบด้วยกำมะถันไพไรต์สูง ๆ เพื่อนำมาทำปฏิกิริยาและศึกษาตัวแปรคือ ความเข้มข้นของสารละลายเฟอร์ริกซัลเฟต เวลา ปริมาณถ่านหิน อัตราการกวนและจุดหลุมมิ นอกจากนี้ยังศึกษาผลของความดันออกซิเจนที่มีต่อ regeneration ผลการทดลองพอจะสรุปได้ดังนี้

1. แหล่งถ่านหิน

ถ่านหินที่นำมาทดลองจากเหมืองบางปูดำ หวายเล็ก จังหวัดกระบี่ และเหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง พบว่ามี สัมบัติแตกต่างกันทั้งในด้านปริมาณ ถ้า สารระเหย คาร์บอนคงตัว ปริมาณกำมะถันรวมและปริมาณของกำมะถันรูปต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบ สรุปว่าแหล่งถ่านหินจากต่างเหมืองกันหรือเหมือง เดียวกันแต่อยู่คนละระดับความลึกและคนละบริเวณ มีสมบัติต่าง ๆ แตกต่างกันไป สาเหตุนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะแหล่งที่เกิดการทับถมของอินทรีย์สาร และระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงมาเป็นถ่านหิน

2. ผลของปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยใช้สารละลายเฟอร์ริกซัลเฟตทำปฏิกิริยา

ในการทำปฏิกิริยาระหว่างกำมะถันไพไรต์กับสารละลายเฟอร์ริกซัลเฟต พบว่าค่าความเข้มข้นของสารละลาย ไม่มีผลต่อการลดปริมาณกำมะถันเมื่อความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า 1.00 M เวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยามีแนวโน้มว่าถ้าการลดปริมาณกำมะถัน (% De-S) เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มเวลาขึ้นไปจะทำให้การลดปริมาณกำมะถันดีขึ้น สำหรับปริมาณถ่านหินที่ใช้ทำปฏิกิริยาการลดปริมาณกำมะถันเพิ่มเมื่อลดปริมาณถ่านหิน ส่วนอัตราการกวนพบว่าถ้าใช้อัตราการกวนเกิน



700 รอบ/นาที จะไม่มีผลต่อการลดปริมาณกำมะถัน และอุณหภูมิที่ใช้ก็พบว่าถ้าใช้อุณหภูมิที่สูงกว่า 100 °ซ ขึ้นไป (เช่น 125 °ซ) ทำให้เกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้นซึ่งทำให้การลดปริมาณกำมะถันดีที่อุณหภูมิสูง

จากงานวิจัยซึ่งขอเสนอสภาวะที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาคือใช้ขนาดถ่านหิน 106 - 250 μm ความเข้มข้นสารละลาย 1.00 M เวลา 4 ชม. ปริมาณถ่านหิน 50 กรัม/500 มล. สารละลาย อัตราการกวน 1000-1400 รอบ/นาที อุณหภูมิ 100 °ซ ความดันบรรยากาศพบว่าสามารถลด ปริมาณกำมะถันรวมได้ร้อยละ 29.22-33.57 ลดปริมาณกำมะถันไพไรต์ได้ร้อยละ 46.28-59.83 ลดปริมาณกำมะถันได้ร้อยละ 17.30-36.94 ค่าความร้อนของถ่านหินเพิ่มขึ้น

3. ผลของปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยใช้สารละลายเฟอร์ริกซัลเฟตร่วมกับออกซิเจน

ในการเกิดปฏิกิริยาถ้ามีออกซิเจนร่วมทำปฏิกิริยาด้วย ทำให้การเกิดปฏิกิริยาดีขึ้น คือสามารถลดปริมาณกำมะถันได้มากขึ้นกว่าใช้สารละลายเฟอร์ริกซัลเฟตชนิดเดียวในการทำปฏิกิริยา ที่สภาวะเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อ regeneration ของสารละลายเฟอร์ริกซัลเฟตให้มี ประสิทธิภาพในการนำกลับมาใช้ใหม่

เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองโดยใช้สารละลายเฟอร์ริกซัลเฟต และออกซิเจน ที่เป็นตัวออกซิไดซ์ทำปฏิกิริยากับกำมะถัน ในสภาวะของสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดชนิด เดียว ดังนั้นสำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ในอนาคตควรที่จะได้ทดลองศึกษาดังต่อไปนี้

1. ทดลองศึกษาการใช้สารละลายที่มีคุณสมบัติเป็นด่างหรือเป็นกลางทำปฏิกิริยาร่วมกับ ออกซิเจนในสภาวะเช่นเดียวกับการใช้สารละลายเฟอร์ริกซัลเฟต เพื่อเปรียบเทียบถึงความสามารถ ในการลดปริมาณกำมะถันในถ่านหิน สารละลายต่างที่ควรใช้คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมคาร์บอเนต สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลางคือ น้ำ เป็นต้น

2. ทดลองศึกษาถึง เรื่องการขยายขนาดของถังกวนที่ใช้ทำปฏิกิริยาว่าถ้าถังกวนมี ขนาดใหญ่ขึ้นผลการเกิดปฏิกิริยาจะเหมือนกับในถังกวนขนาดที่ศึกษาหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อจะทำได้ข้อมูลที่ สมบูรณ์และถูกต้องในการนำไปออกแบบสร้างถังกวนที่ใช้ในอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพขึ้น

3. ทดลองศึกษาถึงการแยกเอาผลพลอยได้ที่ได้จากทำปฏิกิริยา การ regenerate สารละลายที่ใช้ทำปฏิกิริยาชนิดใหม่เพื่อใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำปฏิกิริยา และใช้ในการทำปฏิกิริยาให้เกิดประโยชน์มากที่สุด