



บทที่ 1

บทนำ

ในการเผาไหม้ถ่านหินเพื่อมาตอบสนองความต้องการพลังงานของคนภายในประเทศ ทำให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่ง เนื่องจากในถ่านหินมีสารประกอบกำมะถันเป็นองค์ประกอบซึ่งเมื่อเกิดการเผาไหม้สารประกอบกำมะถันจะรวมตัวกับออกซิเจน ทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2) และแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) แก๊สทั้งสองชนิดเมื่อถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศจะรวมตัวกับความชื้นในบรรยากาศกลายเป็นกรดซัลฟูริก(H_2SO_4) และกรดซัลฟูรัส(H_2SO_3) ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนทำให้เกิดปัญหาการกัดกร่อนของสิ่งต่างๆที่เป็นโลหะและอัลลอยด์ในระบบโครงสร้าง(นารา,2535) นอกจากนี้ปัญหาดังกล่าวแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ยังก่อให้เกิดปัญหาโดยตรงต่อมนุษย์และสภาวะแวดล้อม เนื่องจากมีฤทธิ์ที่เป็นพิษต่อระบบทางเดินหายใจ ระคายเคืองต่อเยื่อปอดและมีผลต่อการเพาะปลูก(วงศ์พันธ์,2536) จากผลกระทบมากมายที่เกิดจากสารประกอบกำมะถัน ทำให้เกิดการคิดค้นและวิจัยถึงวิธีการกำจัดสารประกอบกำมะถันซึ่งพบว่ามีด้วยกันหลายวิธี คือ (ดวงพร,2530) การเปลี่ยนแปลงถ่านหินให้เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดก่อนการเผาไหม้ , กำจัดกำมะถันในรูปสารประกอบทางเคมีในระหว่างการเผาไหม้ และกำจัดกำมะถันในแก๊สที่ได้หลังการเผาไหม้ การจะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นกับความเหมาะสมในแต่ละกรณี

วิธีการกำจัดหลังการเผาไหม้เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจ และทำการวิจัยเป็นอย่างมากทั้งในอดีตและปัจจุบัน จากการวิจัยในอดีตได้ศึกษาการกำจัดสารประกอบกำมะถันภายหลังการเผาไหม้ถ่านหินโดยใช้ตัวดูดซับชนิดที่มีแคลเซียมออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เช่น หินปูน ในการกำจัดจะเกิดปฏิกิริยาการกำจัดคือปฏิกิริยาระหว่าง แคลเซียมออกไซด์(CaO)และซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2) ได้แคลเซียมซัลเฟต(CaSO_4)เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากการวิจัยปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดที่อุณหภูมิสูงประมาณ 800 - 900 องศาเซลเซียส(Gioia and Mura , 1980) ภายหลังศึกษาการกำจัดสารประกอบกำมะถันภายหลังการเผาไหม้ถ่านหินโดยใช้ตัวดูดซับคือเถ้าลอยลิกไนต์ที่มีแคลเซียมออกไซด์เป็นองค์ประกอบหลัก พบว่าปฏิกิริยาการกำจัดจะเกิดที่อุณหภูมิต่ำช่วง 150 - 300 องศาเซลเซียส(พูนศักดิ์ , 2538) จึงพิจารณาองค์ประกอบอื่นภายในเถ้าลอยลิกไนต์ พบว่านอกจากแคลเซียมออกไซด์แล้วยังประกอบด้วยออกไซด์อื่น ๆ อีกหลายชนิด และออกไซด์ที่สำคัญชนิดหนึ่งคือเหล็ก(III)ออกไซด์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้กับปฏิกิริยาดังกล่าวได้ (Desai and Yang , 1983) ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะศึกษาว่า เหล็ก(III)ออกไซด์มีผลเป็นตัวเร่งให้ปฏิกิริยาระหว่างแคลเซียมออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์เกิดได้ที่อุณหภูมิต่ำหรือไม่ และเพื่อ

ให้เห็นผลชัดเจนว่าปฏิกิริยาระหว่างแคลเซียมออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่อุณหภูมิตำนั้น เป็นผลเนื่องมาจากมีเหล็ก(III)ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังนั้นในการทดลองจึงใช้สารตั้งต้นของปฏิกิริยาเป็นแคลเซียมออกไซด์(lab. grade) ทำปฏิกิริยากับแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยใช้เหล็ก(III)ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

โดยมุ่งเน้นศึกษาทางด้านจลนพลศาสตร์เบื้องต้นของปฏิกิริยา เพื่อหาสมการอัตราเร็วของปฏิกิริยา ค่าคงที่อัตราเร็ว(rate constant) อันดับของปฏิกิริยา(order of reaction) แฟกเตอร์ความถี่(frequency factor) และพลังงานกระตุ้น(activated energy) ของปฏิกิริยาของแคลเซียมออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์โดยตัวเร่งปฏิกิริยาเหล็ก(III)ออกไซด์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาทางด้านจลนพลศาสตร์เบื้องต้นและต้องการหาสมการอัตราเร็วของปฏิกิริยาของแคลเซียมออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยตัวเร่งปฏิกิริยาเหล็ก(III)ออกไซด์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อมูลพื้นฐานที่สามารถพัฒนาวิธีการกำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากการเผาไหม้ถ่านหินให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยใช้ต้นทุนต่ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย