



## บทที่ 1

### บทนำ

ความต้องการพลังงานในปัจจุบันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากการเผาไหม้ถ่านหินก็เป็นแหล่งหนึ่งที่ยังคงมีใช้กันอยู่มาก สิ่งที่มาคือทำให้เกิดปัญหามลภาวะเมื่อมีการเผาไหม้กำมะถันในถ่านหินจะรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศให้เกิดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ( $\text{SO}_2$ ) และซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ ( $\text{SO}_3$ ) เมื่อแก๊สทั้งสองชนิดนี้รวมตัวกับไอน้ำในบรรยากาศจะกลายเป็นกรดซัลฟูรัส ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) และกรดซัลฟูริก ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) ซึ่งมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนอุปกรณ์ อีกทั้งยังก่อให้เกิดปัญหาการสะสมของ สแล็ก (slag) ในหม้อไอน้ำ มีการศึกษาวิจัยถึงการขจัดกำมะถันทั้งก่อนการเผาไหม้ ระหว่างการเผาไหม้ และหลังการเผาไหม้เพื่อลดปัญหาดัง วิธีการขจัดหลังการเผาไหม้เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจและทำการศึกษามากในปัจจุบัน เพราะจากเดิมเคยใช้วิธีการฉีดสารดูดซับพวกหินปูนเข้าไปในเตาเผา ระหว่างการเผาไหม้ซึ่งก่อให้เกิดปัญหามากมาย เช่น เพิ่มกากของแข็งที่เหลือจากการเผาไหม้ทำให้ระบบการขจัดของเสียต้องทำงานหนักมากขึ้น เกิด สแล็กและฟาวลิง (fouling) ซึ่งจะทำให้เกิดการกัดกร่อนในส่วนของ การพาความร้อนของหม้อต้ม (boiler) และยิ่งไปกว่านั้น หินปูนต้องสลายตัวให้ได้สารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาก่อนซึ่งต้องใช้ความร้อนในปริมาณมากเป็นสาเหตุให้ประสิทธิภาพของหม้อต้มไอน้ำลดลง

วิธีการขจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในฟลูแก๊สขณะเผาไหม้ถ่านหิน นิยมใช้วิธีการป้อนหินปูนหรือโดโลไมต์เข้าไปในส่วนท้ายเตาเผา อุณหภูมิของฟลูแก๊สยังค่อนข้างสูงทำให้อนุภาคคาร์บอนเตสลายตัวให้อนุภาคออกไซด์ที่มีความพรุนและทำปฏิกิริยากับซัลเฟอร์ไดออกไซด์ได้ แคลเซียมซัลเฟตหรือแมกนีเซียมซัลเฟตเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพกว่า เนื่องจาก วัตถุประสงค์และผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาใช้เป็นสารดูดซับที่มีอยู่ในประเทศมีหลายชนิดสมควรศึกษาความสามารถของสารดูดซับหลายชนิดที่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบในการขจัดซัลเฟอร์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้แบ่งเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกศึกษาถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการขจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของสารดูดซับแต่ละชนิด คือ เวลา อุณหภูมิ และความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในฟลูแก๊ส ส่วนที่สองหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการขจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในฟลูแก๊สต่างกัน เพื่อหาภาวะที่เหมาะสมของสารดูดซับแต่ละชนิด ส่วนที่สามศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการขจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของสารดูดซับ

ส่วนที่สี่ศึกษาทางด้านจลนพลศาสตร์เบื้องต้นของปฏิกิริยาระหว่างซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับสารดูดซับโดยหาอัตราเร็วเริ่มต้นของปฏิกิริยา (initial reaction rate) ค่าคงที่ของปฏิกิริยา (rate constant) อันดับของปฏิกิริยา (order of reaction) และพลังงานกระตุ้น (activated energy)

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ คือ สามารถพัฒนาวิธีการกำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในฟลูแก๊สให้ได้ประสิทธิภาพดีขึ้นโดยใช้ต้นทุนต่ำ เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะศึกษาวิธีการกำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์หลังการเผาไหม้ช่วงท้ายเตาเผาในระดับขยายส่วน และสามารถเลือกใช้หินปูนหรือโดโลไมต์อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป