



ประเทศไทยสามารถนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 เป็นต้นมา ปัจจุบันมีปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติจากแหล่งสัมปทานในประเทศทั้งสิ้น 6.6 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต เนื่องจากก๊าซธรรมชาติเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่หมดไป (Non-reversible natural resources) ไม่สามารถสร้างขึ้นทดแทนได้ในระยะเวลาสั้น ๆ จึงควรรักษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อศึกษาหาทางนำก๊าซธรรมชาติมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพต่อประโยชน์สูงสุดแก่ประชาคมส่วนรวม การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ของไทยในระยะที่ยังไม่มีโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ส่วนมากนำไปใช้เป็นเพียงเชื้อเพลิงสำหรับโรงไฟฟ้าเท่านั้น และเมื่อการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยได้ตั้งโรงแยกก๊าซธรรมชาติแล้ว จึงได้มีการนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น โดยการแยกก๊าซมีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน และสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่หนักกว่าบิวเทนออกมา เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี แต่ในปัจจุบันเฉพาะอีเทนและโพรเพนเท่านั้นที่นำไปใช้เตรียมเอทิลีนและโพรพิลีนในอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติก ส่วนมีเทนนั้นปัจจุบันได้มีการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าบางปะกง ใช้เป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้เพื่อให้ความร้อนในเตาเผาเซรามิกที่บริษัท อุตสาหกรรมเซรามิกไทย จำกัด และนำไปผลิตไฟฟ้าในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจังหวัดระยอง แต่ยังไม่ปรากฏว่ามีการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีใด ๆ สำหรับก๊าซคาบอนไดออกไซด์ที่เป็นผลพลอยได้จากการแยกก๊าซธรรมชาตินั้นก็ยังคงเป็นปัญหา เพราะปริมาณการนำคาร์บอนไดออกไซด์ในประเทศมีน้อยกว่าปริมาณที่ผลิตได้ กล่าวคือ ประมาณ 800,000 เมตริกตันต่อปี ซึ่งมากกว่าปริมาณที่นำไปใช้ประโยชน์ โดยบางส่วนจะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำแข็งแห้งสำหรับอุตสาหกรรมอาหารแช่แข็งเท่านั้น และส่วนที่เหลือได้ปล่อยทิ้งไปในบรรยากาศ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงได้มีการศึกษาแนวทางที่จะนำก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ไปก่อให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น และจากการศึกษาวิจัยโดยนักวิจัยหลายท่านในอดีตพบว่าการใช้ฟอร์มก๊าซมีเทนด้วยไอน้ำโดยมีนิกเกิล/อลูมินาเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะให้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซไฮโดรเจนและคาร์บอนมอนอกไซด์หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า ก๊าซสังเคราะห์ (synthesis gas

หรือ syn gas) ซึ่งก๊าซสังเคราะห์นี้จะเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีต่าง ๆ เช่น การผลิตเมทานอล เอธิลีน โวนิลคลอไรด์ ปุ๋ยเคมี ฯลฯ แต่อัตราส่วนของก๊าซไฮโดรเจนต่อคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ทำได้ด้วยวิธีนี้ จะสูงเกินความต้องการที่จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบหรือสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จึงได้มีการค้นคว้าวิจัยเพิ่มเติมพบว่า การเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปในกาารรีฟอร์มก๊าซมีเทนด้วยไอน้ำ จะช่วยปรับอัตราส่วนของก๊าซไฮโดรเจนต่อคาร์บอนมอนอกไซด์ให้อยู่ในช่วงที่ต้องการได้ ปัจจุบันได้มีการศึกษาปฏิกิริยาการรีฟอร์มมีเทนด้วยไอน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ บนตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิลบนอลูมินา ขึ้นในภาควิชาเคมีเทคนิค

จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาวิจัยต่อไปว่า จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาการรีฟอร์มมีเทนด้วยไอน้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ บนตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิล/อลูมินา จะเป็นอย่างไรเพื่อประโยชน์ในการนำเอา สมการจลนพลศาสตร์ไปสร้างแบบจำลองทำนายผลการทดลองในพลูอิโดซ์เบดต่อไป

#### 1.1 วัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัย

ศึกษาจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาการรีฟอร์มของมีเทนด้วยไอน้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ บนตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิล/อลูมินา เพื่อหาสมการอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยา

#### 1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้สมการอัตราเร็วของปฏิกิริยา เพื่อนำไปใช้ในการทำแบบจำลองของปฏิกิริยาการรีฟอร์มนี้ในเครื่องปฏิกรณ์ แบบพลูอิโดซ์ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย