

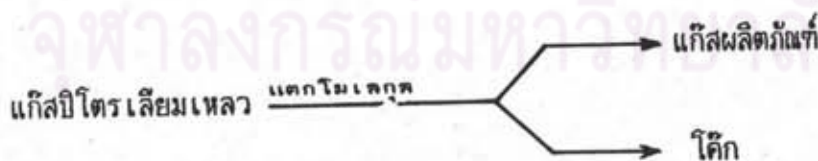
บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

5.1 วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1.1 การทดสอบปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลและดีไฮโดรเจนเนชัน

จากผลการทดลองในตอนที่ 1 ตารางที่ 4.5 และ 4.6 ระบบที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวอย่างเดียว จะเกิดการแตกโมเลกุลน้อยที่ 600 ๕ อัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลร้อยละ ๐.3 ขณะที่ระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจน (20:80) จะมีอัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลเท่ากับร้อยละ 1.09 และ 3.42 ที่อุณหภูมิ 500 ๕ และ 550 ๕ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไนโตรเจน (20:80) อัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลเท่ากับ 28.49 และ 50.70 ที่อุณหภูมิ 450 ๕ และ 550 ๕ ตามลำดับ จากข้อมูลนี้สรุปได้ว่า การใช้สารทำให้เจือจางจะทำให้อัตราการแตกโมเลกุลสูงขึ้น อธิบายตามหลักเทอร์โมไดนามิกส์ได้ว่าการลดความดันย่อยของระบบปฏิกิริยาที่จำนวนโมลของแก๊สผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ปฏิกิริยาดำเนินไปข้างหน้ามากขึ้น นั่นคืออัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลมีมากขึ้น พิจารณาการใช้สารทำให้เจือจางทั้งสองชนิดมีอัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาต่างกันคือ การใช้ไฮโดรเจนในระบบจะทำให้อัตราการแตกโมเลกุลต่ำกว่าระบบที่ใช้ไนโตรเจนมาก อธิบายได้ว่าการเกิดการแตกโมเลกุลของแก๊สปิโตรเลียมเหลวจะให้ผลิตภัณฑ์คือแก๊สเบาพวก มีเทน, อีเทน และ โอเลฟินส์พวกเอทิลีนและ โพรพิลีน มีบิวทิลีนบ้าง นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการอีกชนิดหนึ่งคือ โด๊ก กลไกของการเกิดปฏิกิริยาพิจารณาแยกเป็น 2 แนวทางคือ



การเกิดโด๊กจะเป็นการสูญเสียไฮโดรเจนออกไปจากสารตัวกลาง ซึ่งมักจะเป็นโอเลฟินส์ ไฮโดรเจนจะไปรบกวนกลไกของปฏิกิริยาทำให้สารตัวกลางไม่เกิดไปเป็นโด๊กมากหรือทำให้การสูญเสียไฮโดรเจนมีน้อยลง จึงอธิบายได้ว่าทำไมอัตราการแตกโมเลกุลของระบบที่ใช้ไฮโดรเจนจึงน้อยกว่า

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบการแตกโมเลกุลและดีไฮโดรเจนเนชันของแก๊สปิโตรเลียม, แก๊สปิโตรเลียมกับไนโตรเจน และแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจน

| สิ่งป้อน | อุณหภูมิ (°ซ) | ร้อยละของอัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยา | |
|------------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------|
| | | การแตกโมเลกุล | ดีไฮโดรเจนเนชัน |
| แก๊สปิโตรเลียม | 600 | 0.30 | 26.71 |
| แก๊สปิโตรเลียม + ไฮโดรเจน | 500 | 1.16 | 4.73 |
| | 550 | 3.41 | 8.19 |
| แก๊สปิโตรเลียม + ไนโตรเจน | 450 | 28.49 | 64.30 |
| | 550 | 50.70 | 71.94 |

เมื่อพิจารณาระบบของการทำปฏิกิริยาดีไฮโดรเจนเนชันเข้าไปด้วยเพราะว่าในที่นี้ ต้องการทำปฏิกิริยาดีไฮโดรเจนเนชัน จะพบว่าอัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาดีไฮโดรเจนเนชันของแก๊สปิโตรเลียมอย่างเดียวเท่ากับร้อยละ 26.71, อัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาดีไฮโดรเจนเนชันของระบบแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจน(20:80) เท่ากับร้อยละ 4.73 และ 8.19 ที่อุณหภูมิ 500°ซ และ 550°ซ ตามลำดับ, อัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาดีไฮโดรเจนเนชันของระบบแก๊สปิโตรเลียมกับไนโตรเจน(20:80) เท่ากับร้อยละ 64.3 และ 71.94 ที่อุณหภูมิ 450°ซ และ 550°ซ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าอัตราการเปลี่ยนของระบบที่ใช้ไฮโดรเจนจะต่ำกว่าการใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะว่าการเพิ่มไฮโดรเจนจะไปทำให้ปฏิกิริยาย้อนกลับมากขึ้นตามหลักของ เลอชาเตอริเย จากปฏิกิริยา



ซึ่งเป็นกาเลือนปฏิกริยากลับมาทางซ้าย แต่สำหรับกรณีของระบบที่ใช้ไนโตรเจนอัตรากาเปลี่ยนของปฏิกริยากลับสูงกว่าการใช้แก๊สปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะกาลดความดันย่อยของตัวทำปฏิกริยาจะเลื่อนสมดุลไปทางขวามากขึ้นตามหลักเทอร์โมไดนามิกส์ เมื่อทำการดูผลได้ของผลิตภัณฑ์ (Yield) ประกอบเข้ามาพบว่า แม้ระบบที่ใช้ไฮโดรเจนจะมีอัตรากาเปลี่ยนของปฏิกริยาต่ำ แต่ผลได้ของปฏิกริยาก็ก่อนหรือมากกว่าระบบของไนโตรเจนซึ่งมีอัตรากาเปลี่ยนสูง แสดงว่าแม้ว่าอัตรากาเปลี่ยนในระบบจะสูงแต่ไม่ได้ช่วยให้เกิดผลิตภัณฑ์มากขึ้นเลย กลับมาพิจารณาภาคลไกของปฏิกริยาจะเห็นว่าได้เกิดมาจากสารตัวกลางที่เป็นโอเลฟินส์ได้ดี และเปรียบเทียบตัวเร่งปฏิกริยาหลังการทดลองก็พบว่าตัวเร่งปฏิกริยาที่ใช้กับระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไนโตรเจนมีได้กเกาะเป็นจำนวนมากแสดงเป็นปริมาณเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 4.14

5.1.2 การทดสอบการเสื่อมของตัวเร่งปฏิกริยา

จะทำการทดสอบตัวเร่งปฏิกริยาในช่วงเวลา 6 ชั่วโมง อุณหภูมิ 550 °C ความเร็วเชิงสเปซ 5.2×10^4 ชม.⁻¹ โดยใช้สารทำให้เจือจางต่างกัน คือไนโตรเจนและไฮโดรเจน เทียบกับระบบที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมอย่างเดียว ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าอัตรากาเสื่อมของตัวเร่งปฏิกริยาของแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจนมีน้อยกว่าระบบอื่น โดยดูจากอัตรากาเปลี่ยนของปฏิกริยาดังรูป 4.5 ผลได้ของผลิตภัณฑ์จากปฏิกริยาเมื่อใช้แก๊สปิโตรเลียมอย่างเดียวก็ลดลงอย่างต่อเนื่องดังรูปที่ 4.6 เปรียบเทียบกับผลได้ของผลิตภัณฑ์จากระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไนโตรเจน และแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจน ดังรูปที่ 4.7 และ 4.8 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงปริมาณได้กเปรียบเทียบกันปริมาณได้กจากระบบปิโตรเลียมกับไฮโดรเจนก็น้อยกว่ามากดังรูปที่ 4.9 และจากการทดลองเปรียบเทียบการใช้ไฮโดรเจนปริมาณต่างๆกันในระบบพบว่า ไฮโดรเจนร้อยละ 60 เริ่มสังเกตได้ว่าช่วยลดกาเสื่อมของตัวเร่งปฏิกริยาได้ ขณะที่ช่วงปริมาณไฮโดรเจนที่ใช้ในการทดลอง ร้อยละ 80 ของไฮโดรเจนในระบบช่วยลดอัตรากาเสื่อมของตัวเร่งปฏิกริยาได้ดีที่สุด

5.1.3 การทดสอบหาอิทธิพลของอุณหภูมิและความเร็วเชิงสเปซต่อระบบของแก๊สปิโตรเลียมและไฮโดรเจน

การศึกษาพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้อัตรากาเปลี่ยนของปฏิกริยาดิไฮโดรเจนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนดังรูปที่ 4.11 คือ เพิ่มจากอัตรากาเปลี่ยนร้อยละ 1.95 ที่อุณหภูมิ 450 °C ไปเป็น ร้อยละ 44.95 ที่อุณหภูมิ 650 °C โดยมีความเร็วเชิงสเปซ =

7.49×10^4 ชม.⁻¹ อุณหภูมิยังมีผลต่อการเลือกเกิดผลิตภัณฑ์ด้วย โดยที่ความเร็วเชิงสเปซเดียวกัน เมื่อเพิ่มอุณหภูมิจาก 450 °ซ ไปเป็น 650 °ซ จะทำให้การเลือกเกิดแก๊สมีเทน และอีเทนทวีความสำคัญมากขึ้น การเลือกเกิดโตึกมากขึ้น ดังรูปที่ 4.14 แต่เมื่ออุณหภูมิของอัตราการเปลี่ยนเข้ามาด้วยแล้ว การเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ผลได้ของโพรพิลีนและบิวทิลีนสูงขึ้นเช่นกัน กล่าวคือโพรพิลีนเพิ่มจาก 1500 โมล/หน่วยปริมาตรของตัวเร่งปฏิกิริยา/ชั่วโมง ที่ 450 °ซ เป็น 14300 โมล/หน่วยปริมาตรของตัวเร่งปฏิกิริยา/ชั่วโมง ที่ 650 °ซ แต่ขณะเดียวกันปริมาณโตึกที่เกิดก็เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

การศึกษาอิทธิพลของความเร็วเชิงสเปซพบว่าการเพิ่มความเร็วเชิงสเปซที่อุณหภูมิคงที่ คือ 550 °ซ จาก 40891 ชม.⁻¹ ไปเป็น 73672 ชม.⁻¹ จะทำให้อัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาลดต่ำลงดังรูปที่ 4.13 การเพิ่มความเร็วเชิงสเปซจะทำให้เวลาที่สารเข้าทำปฏิกิริยาลดน้อยลง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาข้างเคียงก็จะลดลงด้วยสังเกตได้จาก การเลือกเกิดแก๊สมีเทนและอีเทนลดลงดังรูปที่ 4.15 ขณะที่การเลือกเกิดผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทำให้ผลได้ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการไม่ลดลงมากนักเมื่อเพิ่มความเร็วเชิงสเปซ และการเพิ่มความเร็วเชิงสเปซที่อุณหภูมิคงที่กล่าวทำให้ปริมาณโตึกลดลงเล็กน้อยแต่ก็ยังมีผลไม่เท่าการลดของอุณหภูมิ

5.2 สรุปผลการทดลอง

การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาในงานวิจัยนี้เป็นการเตรียมแบบเคลือบฝังของสารละลายคลอโรพลาตินิกบนตัวรองรับอะลูมินา โดยมีร้อยละของธาตุ พลาตินัม 0.75 , ร้อยละของธาตุดีบุก 0.5 สามารถใช้งานได้ดีในงานวิจัยนี้ ซึ่งทดสอบปฏิกิริยาที่ความเร็วเชิงสเปซ 7.49×10^4 ชม.⁻¹ ช่วงอุณหภูมิ 450 °ซ ถึง 650 °ซ และที่อุณหภูมิคงที่ 550 °ซ ความเร็วเชิงสเปซตั้งแต่ 4.08×10^4 ถึง 7.37×10^4 ชม.⁻¹

5.2.1 การทดสอบปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลด้วยความร้อนและปฏิกิริยาดีไฮโดรเจเนชัน

ทำการทดสอบในช่วงอุณหภูมิ 450 - 650 °ซ ความเร็วเชิงสเปซประมาณ 7.0×10^4 ชม.⁻¹ การแตกโมเลกุลทดสอบโดยใช้เบดเป็น γ -Al₂O₃ พบว่า ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน 600 °ซ ปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลของแก๊สปิโตรเลียม และระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจนมีน้อย คือ ร้อยละ 0.30 และ 7.50 ตามลำดับ ขณะที่ปฏิกิริยาการแตก

โมเลกุลของแก๊สปิโตรเลียมกับไนโตรเจนที่อุณหภูมิ 55๐ °ซ สูงถึงร้อยละ 5๐.7๐ แสดงว่า สารทำให้เจือจางมีผลทำให้การแตกโมเลกุลมีมากขึ้นและไนโตรเจนมีผลต่อการแตกโมเลกุลของแก๊สปิโตรเลียมเหลวมากกว่าโดยผลิตภัณฑ์ที่สำคัญคือ โด๊ก มีร้อยละของการเลือกเกิดถึง 84.1 ที่อุณหภูมิ 55๐ °ซ

ปฏิกิริยาดีไฮโดรเจนเนชันของแก๊สปิโตรเลียมมีอัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาร้อยละ 23.51 ที่อุณหภูมิ 55๐ °ซ ขณะที่การใช้ไนโตรเจนจะทำให้อัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น คือร้อยละ 71.94 ที่อุณหภูมิ 55๐ °ซ โดยมีปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลเป็นปฏิกิริยาข้างเคียงที่สำคัญ การใช้ไฮโดรเจนจะทำให้อัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาลดลงจากระบบของแก๊สปิโตรเลียม โดยไฮโดรเจนจะมีผลที่สำคัญคือไปลดการเพิ่มโด๊ก ดังปรากฏว่า ร้อยละของการเลือกเกิดโด๊กเหลือ 24.18 ที่อุณหภูมิ 55๐ °ซ เปรียบเทียบกับระบบของแก๊สปิโตรเลียมซึ่งมีร้อยละของการเลือกเกิดโด๊ก เท่ากับ 35.61 ที่อุณหภูมิ 55๐ °ซ

5.2.2 การทดสอบการเสื่อมของตัวเร่งปฏิกิริยา

การใช้ไนโตรเจนจะทำให้ตัวเร่งปฏิกิริยาเสื่อมอย่างรวดเร็วเนื่องจากการเกิดโด๊กเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ขณะที่การใช้แก๊สปิโตรเลียมอย่างเดียวให้โด๊กเช่นกันแต่เมื่อถึงผลได้ของผลิตภัณฑ์แล้วระบบแก๊สปิโตรเลียมให้ไพโรฟิลินในชั่วโมงแรกของการทำปฏิกิริยาถึง 1๐7๐๐ หน่วย เปรียบเทียบกับระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไนโตรเจนให้ไพโรฟิลินแค่ 266๐ หน่วย แสดงว่าระบบของแก๊สปิโตรเลียมอย่างเดียวดีกว่า เมื่อมาพิจารณาที่ระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจนแล้วพบว่า การใช้ไฮโดรเจนให้โด๊กน้อยแต่ผลได้ของไพโรฟิลินก็น้อยด้วย คือชั่วโมงเริ่มต้นให้ไพโรฟิลิน 273๐ หน่วย แต่จากการเกิดโด๊กเปรียบเทียบแล้วระบบของไฮโดรเจนมีโด๊กเกิดน้อยกว่ามาก การเสื่อมของตัวเร่งปฏิกิริยาเนื่องจากโด๊กจึงมีน้อยกว่า ผลได้ของผลิตภัณฑ์โอเลฟินส์จะเสมอกันไม่ลดลงอย่างรวดเร็วเหมือนระบบของแก๊สปิโตรเลียมอย่างเดียว แม้ว่าระบบของแก๊สปิโตรเลียมอย่างเดียวจะให้ผลได้ของโอเลฟินส์สูง แต่เมื่อพิจารณาถึงผลิตภัณฑ์อื่นคือมีโด๊กเกิดขึ้นด้วยและสูญเสียแก๊สปิโตรเลียมไปมาก เมื่อคิดปริมาณโอเลฟินส์ต่อหน่วยของแก๊สปิโตรเลียมที่เปลี่ยนไป (การคำนวณดังกล่าวจะพบว่าระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจนจะได้เปรียบกว่า เปรียบเทียบเป็นหน่วยโอเลฟินส์ต่อหน่วยของสารที่เข้าทำปฏิกิริยาที่เปลี่ยนแล้วใน 1 ชั่วโมงระบบของแก๊สปิโตรเลียมจะให้โอเลฟินส์แค่ 178.9279 หน่วย ขณะที่ระบบของแก๊สปิโตรเลียมกับไฮโดรเจนจะให้โอเลฟินส์ 329.14๐6 หน่วย ถ้าจะให้ทำงานในช่วงเวลาต่างๆกันเพื่อให้ได้โอเลฟินส์ที่มีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เท่ากัน ระบบของแก๊สปิโตรเลียมจะต้องทำงานเป็นรอบๆ เพื่อเผาโด๊กปริมาณมากทิ้งและให้ได้ปริมาณโอเลฟินส์สูงอย่างสม่ำเสมอ การทำงานเปรียบเทียบเป็น

เวลาอยู่ในภาคผนวก ฉ.

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ไฮโดรเจนช่วยลดการเกิดโคิกนั้นคือช่วยลดอัตราการเสื่อมของตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยของสารที่เข้าทำปฏิกิริยาที่เปลี่ยนไป ระบบของแก๊สปีโตรเลียมกับไฮโดรเจนมีความได้เปรียบกว่าโดยในที่นี้ทำการทดลองที่อุณหภูมิคงที่ 550 °ซ ความเร็วเชิงสเปซประมาณ 5.4×10^4 ชม.⁻¹ และทำการทดลองใช้ปริมาณไฮโดรเจนต่างๆกันพบว่า ไฮโดรเจนร้อยละ 60 เริ่มสังเกตได้ว่าช่วยลดการเสื่อมของตัวเร่งปฏิกิริยา

5.2.3 การทดสอบหาอิทธิพลของอุณหภูมิและความเร็วเชิงสเปซต่อระบบของแก๊สปีโตรเลียมและไฮโดรเจน

เมื่อศึกษาผลของอุณหภูมิที่ความเร็วเชิงสเปซคงที่ คือ 7.49×10^4 ชม.⁻¹ พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจาก 450 °ซ เป็น 650 °ซ ทำให้การเกิดปฏิกิริยาดีไฮโดรเจนเนชันเกิดได้ดีจากร้อยละ 1.95 ที่อุณหภูมิ 450 °ซ เป็น ร้อยละ 44.95 ที่อุณหภูมิ 650 °ซ แต่เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการแตกตัวของแก๊สปีโตรเลียมก็มีมากขึ้น ทำให้ร้อยละของการเลือกเกิดโอเลฟินส์ลดลง แต่ผลได้ (yield) ของโอเลฟินส์กับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นคือจาก 1911 หน่วย ของโพรพิลีนกับบิวทิลีน ที่ 450 °ซ ไปเป็น 16646 หน่วย ที่อุณหภูมิ 650 °ซ ฉะนั้นการเพิ่มอุณหภูมิจะทำให้ผลได้ของผลิตภัณฑ์มากขึ้น แต่การเพิ่มอุณหภูมิสูงกว่านี้มีแนวโน้มว่าจะเกิดแก๊สเบาพวกมีเทนและอีเทนมากขึ้นจนเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญต่อไป

การเพิ่มความเร็วเชิงสเปซ ที่อุณหภูมิกคงที่ 550 °ซ จาก 40891 ชม.⁻¹ ถึง 73672 ชม.⁻¹ พบว่าทำให้อัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาลดลง จากร้อยละ 11.36 ที่ความเร็วเชิงสเปซ 40891 ชม.⁻¹ เป็นร้อยละ 8.19 ที่ความเร็วเชิงสเปซ 73672 ชม.⁻¹ ตามลำดับ การเพิ่มความเร็วเชิงสเปซทำให้อัตราการเลือกเกิดโคิกลดลง ร้อยละของการเลือกเกิดโพรพิลีนและบิวทิลีนดีขึ้นบ้าง เพราะแก๊สเบาที่มีน้อยลง เป็นผลให้ผลได้ของผลิตภัณฑ์โพรพิลีนและบิวทิลีนลดลงเล็กน้อย การเพิ่มความเร็วเชิงสเปซมีข้อดีที่ทำให้การเลือกเกิดโคิกน้อยลง แต่ขณะเดียวกันอัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาก็ลดลงเช่นกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อถึงผลทั้งหมดแล้ว การใช้ความเร็วเชิงสเปซต่ำในช่วงการทดลองนี้จะดีคือให้ผลได้ของโอเลฟินส์ที่ต้องการมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในสถานะของอุตสาหกรรมซึ่งต้องการอัตราการเปลี่ยนของปฏิกิริยาดีไฮโดรเจเนชันสูงพอสมควรมักจะทำที่อุณหภูมิสูง จึงมักจะมีผลของปฏิกิริยาการแตกโมเลกุลเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้ปริมาณของไฮโดรคาร์บอน พวกมีเทนและอีเทนจะมีความสำคัญมากขึ้น การทำปฏิกิริยาดีไฮโดรเจเนชันแม้ว่าการใช้ไฮโดรเจนจะช่วยป้องกันโค้กได้บ้าง แต่ผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยาก็เป็นสารตัวกลางที่เกิดโค้กได้ง่าย ฉะนั้นเปรียบเทียบกับปฏิกิริยาอื่นอัตราการเกิดโค้กนับว่าสูง การเสื่อมของตัวเร่งปฏิกิริยาก็รวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับปฏิกิริยาอื่น ฉะนั้นในอุตสาหกรรมสมัยใหม่จึงนิยมใช้การรีเจเนเรตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งต้องทำการเผาโค้กด้วยออกซิเจนหรืออากาศ ในทางปฏิบัติในระบบที่ตัวเร่งปฏิกิริยาทำงานในบรรยากาศของไฮโดรเจนและต้องรีเจเนเรตในบรรยากาศของออกซิเจนอย่างต่อเนื่อง จึงต้องเพิ่มความระมัดระวังในการทำงาน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

นอกจากนี้ในการทดลอง การใช้ไนโตรเจนชี้ให้เห็นว่าทำให้อัตราการเกิดโค้กสูง ในงานวิจัยต่อไปที่ต้องการศึกษาถึงโค้กบนตัวเร่งปฏิกิริยา จึงควรใช้ปฏิกิริยาดีไฮโดรเจเนชันในบรรยากาศของไนโตรเจนเพราะเกิดโค้กอย่างรวดเร็ว และสามารถทำการศึกษาวีธีป้องกันต่อไป

ในงานวิจัยขึ้นไปยังสามารถวิจัยหาวิธีเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาที่ดีกว่าเดิม ศึกษาในเรื่องของสารที่รองรับต่อปฏิกิริยาตัวอื่นเช่น โครเมียมหรือยูเรเนียมออกไซด์, ศึกษาถึงอิทธิพลของโปรโมเตอร์ต่างๆ หรือแม้แต่รูปร่างและพื้นที่ผิว เพื่อให้ได้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ดีที่สุดเพื่อนำไปศึกษาอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาที่แท้จริงของตัวเร่งปฏิกิริยานั้นซึ่งเป็นประโยชน์ในการออกแบบกระบวนการทางอุตสาหกรรมต่อไป