บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการประยุกต์เอาหลักการของการดูดซับด้วยสารดูดซับรมเลกูลาร์ ซีฟ ชนิดสามเอ ซึ่งมีขนาดของรูพรุนใกล้เคียงกับขนาดของความชื้นมาทำการดูดซับความชื้น โดยเป็นความชื้นในอะซิโตน อะซิโตนเป็นวัตถุดิบในการผลิตยาปฏิชีวนะ ซึ่งโดยคุณสมบัติของอะซิโตนแล้วเป็นสารที่ดูดความชื้น จึงทำให้ปริมาณความชื้นสูง ในการผลิตยาปฏิชีวนะจะต้องควบคุมความชื้น เนื่องจากความชื้นสามารถจะทำลายพันธะของยาปฏิชีวนะที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาได้ อะซิโตนที่นำมาผลิตจะมีความชื้นเริ่มแรกจากการติดมาจากบริษัทผู้ขายไม่เกินร้อยละ 0.3 ซึ่งมีปริมาณเพียงพอที่จะทำลายพันธะของยาปฏิชีวนะ การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งที่จะแยกเอาความชื้นออกให้มากที่สุด

อะซิโตนที่นำมาศึกษาเป็นอะซิโตนที่จะนำไปใช้ในการผลิตยาปฏิชีวนะจึงทำให้คุณสมบัติเบื้องต้น เช่น ปริมาณความชื้นเริ่มต้น ต้องแปรเปลี่ยนไปตามวิธีการทดลอง การทดลองหลักเพื่อหาสมดุลการดูดซับที่อุณหภูมิต่างๆและสภาวะการดูดซับในหอดูดซับเมื่อแปรเปลี่ยนอัตราการป้อนอะซิโตน จากผลการศึกษาทดลองครั้งนี้พอสรุปถึงหลักการสำคัญในการดูดซับความชื้นออกจากอะซิโตนเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการใช้สารดูดซับรมเลกูลาร์ ซีฟ ชนิดสามเอดูดซับความชื้นออกจากอะซิโตนได้ดังต่อไปนี้

6.1 การศึกษาสมดุลการดูดซับความชื้นออกจากอะซิโตน พบว่าที่อุณหภูมิต่ำๆ เช่นในการทดลองที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะเกิดการดูดซับได้ดีโดยค่าปริมาณการดูดซับที่คงที่จะอยู่สูง ในขณะที่ยิ่งอุณหภูมิสูงขึ้น ค่าปริมาณการดูดซับที่คงที่จะต่ำ และแทบไม่เกิดการดูดซับเลยเมื่ออุณหภูมิการดูดซับเข้าใกล้จุดเดือดของอะซิโตน จากการศึกษาจึงน่าที่จะทำการดูดซับที่อุณหภูมิต่ำ แต่ในทางปฏิบัติจริงจะพบว่า ถ้าต้องเตรียมอะซิโตนที่อุณหภูมิต่ำ จะต้องใช้พลังงานสูง ซึ่งผลการทดลองที่อุณหภูมิประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส ให้ค่าปริมาณการดูดซับที่น่าพอใจ และอาจใช้น้ำเย็นจาก

cooling tower ซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตอยู่แล้ว ช่วยหล่อเย็นด้วย ดังนั้นสภาวะการทำงานที่เหมาะสมจึงพบว่า ควรที่จะใช้น้ำเย็นจาก cooling tower หล่อเย็นด้านนอกถังเก็บอะซิโตนและภายนอกหอดูดซับ การออกแบบหอดูดซับจึงต้องออกแบบเป็นสองชั้น เพื่อให้น้ำเย็นมาทำการหล่อเย็น และเป็นการออกแบบเพื่อเป็นฉนวนป้องกันความร้อนออกขณะทำการ Regeneration ด้วย จากการทดลองยังพบอีกว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นการดูดซับเป็นไปได้ไม่ดี ในขณะเกิดการดูดซับจะเกิดการคายความร้อน ทำให้อะซิโตนอาจระเหยออกมาได้ ซึ่งเป็นอันตรายทั้งในแง่ของสารพิษและการระเบิดเนื่องจากอะซิโตนติดไฟ เพราะฉะนั้นการใช้น้ำเย็นหล่อเย็นจึงเป็นการช่วยลดอันตรายอีกทางหนึ่งด้วย

6.2 การทดลองแปรเปลี่ยนอัตราการป้อนอะซิโตน พบว่าเวลาเป็นเรื่องสำคัญในการผลิตยาปฏิชีวนะ ดังนั้นการเตรียมอะซิโตนเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตยาปฏิชีวนะจึงไม่ควรเตรียมและทิ้งไว้ก่อนการผลิตเป็นเวลานาน เพราะอาจจะทำให้เกิดการดูดซับความชื้นจากอากาศได้ การทดลองได้แปรเปลี่ยนอัตราการป้อนอะซิโตนเข้าหอดูดซับ พบว่า เมื่ออัตราการป้อน 5 ลิตรต่อนาที ซึ่งเป็นอัตราการป้อนต่ำสุด ผ่านเข้าหอดูดซับที่มีความหนาแน่นของเบดเฉลี่ย 0.7965 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จะให้อะซิโตนที่ผ่านออกจากหอดูดซับและใช้ผลิตยาปฏิชีวนะได้ภายในเวลา 1 ชั่วโมง และความยาวของเขตของการถ่ายเทมวลสารจะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราการป้อนอะซิโตนสูงขึ้น และเมื่ออัตราการป้อนอะซิโตนมากขึ้น การดูดซับจะเกิดได้น้อย โดยสังเกตได้จากสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลสารที่ได้ ค่อนข้างต่ำ

6.3 ข้อเสนอแนะ

1. การทดลองหาสมดุลการดูดซับความชื้นควรจะใช้เครื่องมือควบคุมอุณหภูมิอย่างอัตโนมัติ โดยควบคุมที่อะซิโตนและสารให้ความเย็นและอ่างให้ความร้อน เพราะการปรับระยะการใช้ความร้อนและความเย็นอาจทำให้อุณหภูมิคาดเคลื่อนได้ง่ายและควรให้อุณหภูมิทั้งระบบทุกอุปกรณ์การทดลอง

2. การทดลองที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้มาก เพราะนอกจากมีปริมาณความชื้นบางส่วนระเหยเกาะข้างภาชนะทำให้สูญเสียปริมาณความชื้นส่วนหนึ่งแล้ว อะซิโตนบางส่วนยังระเหยออกมาตามข้อต่อ

ของอุปกรณ์ ดังนั้นในการทำการทดลองที่อุณหภูมิสูง ไม่ควรใกล้จุดเดือดมากเกินไป อาจจะทำการให้ความร้อนอะซิเตนขึ้นเรื่อยๆ และสังเกตอุณหภูมิที่สูงพอจะไม่ให้ปรากฏการณ์ระเหยของทั้งปริมาณความชื้นและอะซิเตน

3. การทดลองหาสมดุลการดูดซับใช้เวลาในการทดลองนานถึง 2 ชั่วโมงทำให้ปั๊มต้องทำงานตลอดเวลาและเกิดความร้อนขึ้น เป็นอุปสรรคต่อการควบคุมอุณหภูมิ จึงควรที่จะติดตั้งอุปกรณ์แต่ละอย่างให้ใกล้ชิดกัน เพื่อที่ปั๊มจะได้ไม่ต้องทำงานมาก หรืออาจมีการเตรียมปั๊มไว้สองเครื่องเพื่อทำการสับเปลี่ยนกันทำงาน

4. การทดลองในหอดูดซับที่ติดตั้งในสายการผลิตต้องใช้อะซิเตนปริมาณที่มาก ควบคุมอุณหภูมิลำบากและเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ง่าย เนื่องจากถังเก็บอะซิเตนตั้งอยู่ในที่ลมและแดดส่องถึง การทดลองจึงควรจะกระทำในเวลากลางคืน

5. ในระหว่างการทดลองต้องเตรียมขวดเก็บตัวอย่างมากและทำการเก็บตัวอย่างพร้อมๆกันทุกๆ จุด จึงทำให้ตัวอย่างที่จะวิเคราะห์มีมากและใช้พนักงานในงานครั้งนี้มาก จึงน่าที่จะต่อสายยางจากวาล์วมาไว้รวมกันและใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างอัตรนมัติตามเวลาที่ตั้งกำหนดไว้ได้ จะได้ค่าที่แน่นอนกว่า

6. การทดลองครั้งนี้มีตัวอย่างที่วิเคราะห์หาปริมาณความชื้นหลายตัวอย่าง ทำให้บางตัวอย่างต้องรอวิเคราะห์เป็นเวลานาน การเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อป้องกันการดูดซับความชื้นกลับเข้าตัวอย่างจึงเป็นเรื่องสำคัญในการทดลองจึงควรเก็บตัวอย่างในตู้ควบคุมความชื้น และควรเก็บเข้าในเวลาเดียวกันหลายๆตัวอย่าง เพื่อป้องกันการบิดเบิดบ่อยครั้ง อันอาจทำให้ความชื้นในอากาศเข้าไปได้