บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการสร้างเพ็ลเล็ตแบบไหลขึ้นในขนาดต้นแบบที่ใช้ในงานจริง มีข้อสรุปดังนี้

1.อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นสามารถผลิตน้ำที่มีคุณภาพสูง(ต่ำกว่า 5 เอ็นทียู)ได้ แต่ต้องใช้ปริมาณโพลีเมอร์ที่สูงกว่าในการทดลองที่ผ่านมาในระบบทดลองขนาดเล็ก เนื่องมาจากยังไม่สามารถสร้างเพ็ลเล็ตได้เพราะถังปฏิกรณ์มีลักษณะทางกายภาพที่ยังไม่สมบูรณ์ เช่นเรื่องความปั่นป่วนในระบบ, การไหลเวียนของน้ำ และของแข็งในระบบซึ่งยังไม่เป็นลักษณะของ fluidize bed ที่สมบูรณ์ ฯลฯ ซึ่งควบคุมได้ยาก และน่าจะพัฒนาให้มีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้นและใช้งานได้จริงในอนาคต

2การเวียนเพ็ลเล็ตในการทดลองนี้มีผลกระทบต่อสถานะคงตัวของระบบ ความขุ่นน้ำผลิตมีค่าแปรผันสูง เนื่องจากเครื่องสูบน้ำเวียนกลับไม่เหมาะสมกับการทดลองนี้ เพราะการหมุนเหวี่ยงของเครื่องสูบน้ำทำให้เพ็ลเล็ตแตกออก ซึ่งกลับเป็นการเพิ่มภาระกับระบบอย่างสูง

3.การเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์ไม่มีประจุจาก 0.3 ถึง 0.9 มก./ล มีผลให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเพิ่มขึ้น ที่อัตราการหมุนใบกวนเดียวกัน ความขุ่นน้ำผลิตลดลงจาก 4.45 เป็น 0.9 เอ็นทียู(ในกรณีอัตราการหมุนใบกวน 2 รอบต่อนาที)

4.การเพิ่มอัตราการหมุนใบกวน จาก 2 ถึง 6 รอบต่อนาที มีแนวโน้วทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นลดลง เนื่องจากค่าความปั่นป่วนที่สูงขึ้น(จาก 8 เป็น 42 วินาที$^{-1}$)ทำให้มวลของแข็งแตกออกเป็นความขุ่นหลุดออกไปกับน้ำผลิต ความขุ่นน้ำผลิตเพิ่มขึ้นจาก 3.5 เป็น 5.4 เอ็นทียู (ในกรณีโพลีเมอร์ 0.5 มก./ล.)

5.การเปลี่ยนรูปแบบใบกวนจาก 6 ใบ(ค่าG= 8 วินาที$^{-1}$)เป็น 2 ใบ(ค่าG= 6.7 วินาที$^{-1}$) มีผลทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นดีขึ้นจาก 4.45 เป็น 2.8 เอ็นทียู เพราะใบในรูปแบบ 6 ใบมีใบอยู่ที่ใกล้กับผิวหน้าชั้นเพ็ลเล็ตมากกว่าจึงทำให้เกิดความปั่นป่วนที่ผิวหน้าชั้นเพ็ลเล็ต

6.มวลของแข็งในระบบกับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นมีค่าไปในทางเดียวกันคือเมื่อมวลของแข็งเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพก็จะสูงขึ้น แต่ยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดได้ ซึ่งการเพิ่มมวลของแข็งทำได้โดยเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์หรือลดค่าความปั่นป่วนลง

7.พีเอชน้ำดิบในช่วง 7.4 ถึง 7.8 ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ และ พีเอชของน้ำหลังผสมกับสารส้ม มีค่าน้อยลงจากน้ำดิบและสูงกว่าน้ำผลิตเล็กน้อย ในทุกการทดลอง แต่ในช่วงพีเอช 7.4-7.8 อาจทำให้ปริมาณ Al^{+3} มีปริมาณน้อยซึ่งอาจส่งผลต่อกลไกในระบบกวนเร็วได้

8.สภาพด่างน้ำดิบในช่วง 60 ถึง 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หินปูน ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ และสภาพด่างหลังกวนเร็วกับน้ำผลิตมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากันซึ่งน้อยกว่าสภาพด่างน้ำดิบประมาณ 8 ถึง 10 มิลลิกรัมต่อลิตร หินปูน อธิบายได้จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซีสของสารส้ม

9.อุปกรณ์กวนเร็วในงานนี้มีประสิทธิภาพพอใช้ได้ในระดับหนึ่ง แต่ค่าความปั่นป่วนที่ได้ยังไม่พอที่จะทำให้เกิดกลไกดูดติดผิวและทำลายประจุ (adsorption and charge neutralization) ได้อย่างสมบูรณ์

10.ค่าประจุคอลลอยด์มีค่าใกล้เคียงศูนย์หรือเป็นบวกเล็กน้อยเมื่อความขุ่นน้ำผลิตมีค่าประมาณ 5 เอ็นทียูหรือต่ำกว่า และประจุคอลลอยด์ของน้ำหลังกวนเร็วจะมีค่าลดลงจากน้ำดิบประมาณ 20-60 มิลลิอิควิวาเลนซ์x10^{4}/ลิตร ซึ่งมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าประจุคอลลอยด์ของน้ำดิบ แสดงว่าเกิดกลไกแบบดูดติดผิวและทำลายประจุในระบบเป็นส่วนน้อย กลไกส่วนใหญ่น่าจะเป็นกลไกแบบกวาด

11.ปริมาณอลูมิเนียมในน้ำผลิตมีค่ามากกว่าน้ำดิบทุกการทดลอง แต่ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของค่าอลูมิเนียมในน้ำผลิตกับค่าพารามิเตอร์อื่นได้ และในบางค่าอาจมีค่ามากกว่ามาตรฐานได้(มากกว่า 200 ไมโครกรัมต่อลิตร) โดยความจริงแล้วไม่เป็นปัญหาเพราะในระบบการผลิตน้ำจริงจะต้องมีระบบกรองซึ่งจะเป็นตัวลดปริมาณอลูมิเนียมอีกระดับหนึ่ง เช่นเดียวกับระบบผลิตของการประปา น้ำที่ออกจากถังตกตะกอน(ถังโซลิดคอนเทค)บางช่วงก็มีค่าอลูมิเนียมสูงกว่า 200 ไมโครกรัมต่อลิตร แต่เมื่อผ่านระบบการกรอง ก็จะมีค่าต่ำกว่า 200 ไมโครกรัมต่อลิตร ในทุกครั้งที่วิเคราะห์

12.การทดลองทั้งหมดนี้ยังไม่สามารถสร้างเพิ่ลเล็ตที่มีประสิทธิภาพสูงได้ แม้ว่าจะใช้ค่า Al/T ประมาณ0.007ถึง 0.015 และP/T ประมาณ0.0025 ถึง 0.0098 แล้ว เนื่องจากค่าความปั่นป่วนในระบบที่ยังมีค่าไม่เหมาะสม จึงต้องใช้โพลีเมอร์ในปริมาณสูงกว่าในการทดลองที่ผ่านมาในระบบขนาดทดลองขนาดเล็ก

13. ต้นทุนสารเคมีในการผลิตน้ำ ที่ค่าความขุ่นน้ำผลิตอยู่ในค่ากำหนดหรือใกล้เคียง เป็นเงิน 1.559 บาทต่อลูกบาก์ศเมตร(ที่สารส้ม 17 มก./ล.$Al_2(SO_4)_3.18H_2O$และโพลีเมอร์ประจุลบ 0.3 มก./ล.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย