บทที่ 7

สรุปผลการทดลอง

การวิจัยเรื่องการกำจัดแอมโมเนียและฟอสเฟตพร้อมกัน โดยกระบวนการตกตะกอนทางเคมีได้ผลการทดลองแตกต่างไปจากแผนการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ กล่าวคือไม่สามารถก่อให้เกิดผลึกแมกนีเซียมแอมดมเนียมฟอสเฟตได้ จึงไม่สามารถสรุปถึงชนิดและปริมาณแมกนีเซียมที่เหมาะสมในการกำจัดแอมโมเนียและฟอสเฟตได้

น้ำใสส่วนบนของถังหมักแบบไร้ออกซิเจน โรงบำบัดน้ำเสียห้วยขวาง การเคหะแห่งชาติ มีลักษณะโดยเฉลี่ยในรูปโอกาสความน่าจะเป็นเท่ากับร้อยละ 50 เป็นดังนี้

1. ความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจน 300 มก./ล.(คิดในรูปไนโตรเจน)
2. ความเข้มข้นของฟอสเฟต 30 มก./ล.(คิดในรูปฟอสฟอรัส)
3. ความเข้มข้นของค่าความเป็นด่าง 1500 มก./ล.(คิดในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต)

การตกตะกอนทางเคมีในรูปแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต โดยการเติมสารประกอบแมกนีเซียม อันได้แก่ ก) แมกนีเซียมคาร์บอเนตไฮเดรตเบสิค ทั้งในรูปผงและรูปสารละลาย และ ข) แมกนีเซียมคลอไรด์ ทั้งในรูปผงและรูปสารละลาย ลงไปในน้ำเสีย ด้วยวิธีการทำจาร์เทสท์ จากการทดลองสรุปได้ว่า ไม่เกิดตะกอนแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต แม้ว่าได้มีการปรับปัจจัยที่มีผลต่อการตกตะกอนทางเคมีให้เหมาะสม ซึ่งได้แก่การปรับพีเอชของน้ำเสียที่ใช้ในการทดลองก่อนทำการทดลอง ทั้งในช่วงที่เป็นกรดและเป็นด่าง และการลดอุณหภูมิของน้ำเสียที่ใช้ในการทดลองก่อนทำการทดลอง

ทั้งนี้น้ำเสียที่ใช้ในการทดลองมี 2 ลักษณะ คือ

ก) น้ำเสียจริงได้จาก น้ำใสส่วนบนจากถังหมักแบบไร้ออกซิเจน โรงบำบัดน้ำเสียห้วยขวาง การเคหะแห่งชาติ

และ ข) น้ำเสียสังเคราะห์ ซึ่งมี 2 ลักษณะดังนี้

ข.1) น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีปริมาณอนุมูลแอมโมเนียม อนุมูลฟอสเฟตและค่าความเป็นด่างเท่ากับค่าตัวแทนลักษณะของน้ำทิ้ง

ข.2) น้ำเสียเช่นเดียวกับ ข.1 แต่ไม่มีค่าความเป็นด่าง

การตกตะกอนทางเคมีในรูปแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟตที่ได้ผลจริงในการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทำได้โดยใช้สารละลายแมกนีเซียมิกเจอร์ ซึ่งเป็นสารละลายที่มีส่วนประกอบของแมกนีเซียมอิออนและอนุมูลแอมโมเนียม ทำปฏิกิริยากับสารละลายฟอสเฟต ในสภาวะที่เป็นด่างและปรับอุณหภูมิของสารละลายให้ต่ำ

จากข้อสรุปดังกล่าว เห็นได้อย่างชัดเจนว่าการตกตะกอนทางเคมีในรูปแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต ไม่สามารถประยุกต์ใช้ในสภาพที่เป็นจริงได้ เนื่องจากในสภาพที่เป็นจริงนั้น พบว่าในน้ำเสียโดยทั่วไปมีแอมโมเนียและฟอสเฟตอยู่ด้วยกันเสมอ แต่ในขั้นตอนการตกตะกอนทางเคมีดังกล่าวต้องเตรียมสารละลายแมกนีเซียมิกเจอร์ ซึ่งมีส่วนประกอบของแมกนีเซียมอิออนและอนุมูลแอมโมเนียม ก่อนนำไปทำปฏิกิริยากับสารละลายฟอสเฟตในสภาพที่อุณหภูมิของสารละลายต่ำ จึงเกิดตะกอนแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต อันเห็นได้ว่าจำเป็นต้องแยกอนุมูลแอมโมเนียมและอนุมูลฟอสเฟตออกจากกันในการตกตะกอนทางเคมี แต่ในสภาพที่ใช้งานจริงไม่สามารถทำได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตกตะกอนทางเคมีในลักษณะกระบวนการต่อเนื่อง

เมื่อพิจารณาค่าตัวแทนลักษณะของน้ำทิ้งที่ได้ พบว่าในน้ำเสียสังเคราะห์ปริมาตร 1 ลิตร มีอัตราส่วนของจำนวนโมลระหว่างอนุมูลแอมโมเนียมและอนุมูลฟอสเฟตเป็น [300/14] : [30/31] หรือ 22.1 : 1 เปรียบเทียบกับอัตราส่วนจำนวนโมลในการรวมตัวกันเป็นตะกอนแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต ระหว่างอนุมูลแอมโมเนียมและอนุมูลฟอสเฟตเป็น 1:1 จึงเห็นได้ชัดเจนว่าเมื่อเกิดการตกตะกอนทางเคมีในรูปแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟตแล้ว ยังเหลืออนุมูลแอมโมเนียมในน้ำที่ใช้ทดลองอีกอย่างน้อย 21.1 โมลหรือ 295.4 มก. (คิดในรูปแมกนีเซียม) ในน้ำเสียปริมาตร 1 ลิตร

จากข้อจำกัดดังกล่าวในตอนต้น จึงสรุปได้ว่า การใช้กระบวนการตกตะกอนทางเคมี เพื่อกำจัดแอมโมเนียและฟอสเฟตพร้อมกัน ในรูปแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต ไม่สามารถประยุกต์ใช้กับสภาพใช้งานจริงอย่างมีประสิทธิภาพได้