



## บทที่ 6

### สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองดังแสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 4 และการวิจารณ์ผลการทดลองดังแสดงไว้ในบทที่ 5 ทำให้สามารถสรุปผลการทดลองสำหรับงานวิจัยการกำจัดสีข้อมรีแอกทีฟจากน้ำเสียข้อมผ้าด้วยกระบวนการร่วมของการดูดติดผิวและโคแอกูเลชัน ดังนี้

1. พีเอชที่เหมาะสมสำหรับใช้แอกติเวเต็ดคาร์บอนผงสำหรับกระบวนการดูดติดผิว ในการกำจัดสีข้อมผ้าจากน้ำเสียข้อมผ้าทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงินอยู่ที่พีเอช 11-12 การเลือกพีเอช 11 ทำให้ประหยัด เนื่องจากเป็นพีเอชของน้ำเสียข้อมผ้าที่พอลิเมอร์อยู่แล้ว เพราะมีการเติมโซดาแอช 5000 มก./ล.ในช่วงการสังเคราะห์น้ำเสียจนได้พีเอชประมาณ 11.0-11.25

2. เวลาสัมผัสที่ใช้กับแอกติเวเต็ดคาร์บอนผงสำหรับกระบวนการดูดติดผิว ในการกำจัดสีข้อมผ้าจากน้ำเสียข้อมผ้าทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงิน 3 นาที และที่ 60 นาทีให้ประสิทธิภาพกำจัดสีข้อมผ้าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. ณ พีเอชประมาณ 11 เวลาสัมผัส 40 นาที แอกติเวเต็ดคาร์บอนผงให้ประสิทธิภาพกำจัดสีข้อมผ้าจากน้ำเสียข้อมผ้าสูงสุดถึง 95% เมื่อวัดด้วยเปอร์เซ็นต์ลดค่าแอบซอร์เบ้นท์ของโทนสีนั้นๆ โดยใช้ปริมาณแอกติเวเต็ดคาร์บอนผง 800 มก./ล. สำหรับน้ำเสียโทนสีแดง และใช้ปริมาณแอกติเวเต็ดคาร์บอนผง 600 มก./ล. สำหรับน้ำเสียโทนสีน้ำเงิน

4. ทุกๆ ตัวอย่างของแ่ลลายนั้น มีพีเอชที่เหมาะสมสำหรับกำจัดสีข้อมผ้าจากน้ำเสียข้อมผ้าทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงินด้วยกระบวนการดูดติดผิว แต่เป็นพีเอชที่นำไปใช้กับตัวอย่างอื่นของแ่ลลายนไม่ได้ เป็นพีเอชที่ไม่สามารถนำไปใช้ทำนายลักษณะสมบัติของแ่ลลายนในตัวอย่างอื่นๆ

5. ทุกๆ ตัวอย่างของแ่ลลายนั้น มีเวลาสัมผัสที่เหมาะสมสำหรับกำจัดสีข้อมผ้าจากน้ำเสียข้อมผ้าทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงินด้วยกระบวนการดูดติดผิว แต่เป็นเวลาสัมผัสที่นำไปใช้กับ

ตัวอย่างอื่นของเด็ลลอยไม่ได้ เป็นเวลาสัมพัทธ์ที่ไม่สามารถนำไปทำนายลักษณะสมบัติของเด็ลลอยในตัวอย่างอื่นๆ

6. ทุกๆ ตัวอย่างของเด็ลลอยนั้น มีปริมาณเหมาะสมสำหรับกำจัดสีข้อมๆจากน้ำเสียข้อมๆทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงินด้วยกระบวนการดูดติดผิว แต่เป็นปริมาณที่นำไปใช้กับตัวอย่างอื่นของเด็ลลอยไม่ได้ เป็นปริมาณที่ไม่สามารถนำไปใช้ทำนายลักษณะสมบัติของเด็ลลอยในตัวอย่างอื่นๆ

7. จากผลการทดลองมีข้อสังเกตว่า กลไกที่เด็ลลอยกำจัดสีข้อมๆจากน้ำเสียข้อมๆทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงินนั้นเป็นกลไกของกระบวนการดูดติดผิวอย่างเดียวหรือไม่ ซึ่งน่าจะมีกลไกอื่น เช่น ออกซิเดชันรีดักชัน(redox) กลไกตกตะกอนผลึก(precipitation) และกลไกโคแอกูเลชัน ร่วมอยู่ด้วย เนื่องด้วยองค์ประกอบของเด็ลลอยนั้นประกอบด้วยโลหะหลายชนิด เช่น อลูมิเนียม เฟอร์ไรท์ แมกนีเซียม แคลเซียม เป็นต้น ซึ่งเมื่ออยู่ในสภาพที่มีความเป็นด่างเพียงพอ อีออนของโลหะหนักเหล่านี้สามารถจับกับด่างเป็นตะกอนเคมี(precipitate) รวมกลุ่มกันมีขนาดใหญ่(flocculation) และตกตะกอนได้เป็นอย่างดี ดังพบว่าเมื่อตั้งน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยกระบวนการดูดติดผิวโดยใช้เด็ลลอยนาน 30 นาที ชั้นน้ำส่วนบนและชั้นตะกอนเด็ลลอยแยกกันเป็นขอบเส้นคมชัดเจนมาก น้ำส่วนบนใสมาก และตะกอนแน่น

เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของอนุภาคเด็ลลอยมีลักษณะเป็นทรงกลม ผิวร่วนมัน มีความสามารถเคลื่อนตัว และเรียงตัวได้เมื่อเกิดการสั่นสะเทือนดังพบในการขนส่ง การสั่นสะเทือนนี้สามารถแยกเด็ลลอยออกตามน้ำหนัก ขนาด และความหนาแน่นของแต่ละอนุภาค ซึ่งเป็นผลขององค์ประกอบและสัดส่วนของโลหะหนักที่มีไม่เท่ากันของแต่ละอนุภาคนั้นเอง จึงส่งผลให้ผลการทดลองในการนำเด็ลลอยในระดับความสูงต่างๆ ในถังมาใช้ในกระบวนการดูดติดผิวนั้นให้ค่าที่แตกต่างกันไปตามชั้นหรือความสูง เป็นค่าหรือผลการทดลองที่หลากหลายไม่สามารถนำไปพยากรณ์ใช้กับเด็ลลอยในตัวอย่างอื่นๆหรือระดับความสูงอื่นๆในถังเดียวกันและถังอื่นๆได้

8. ตะกอนของเด็ลลอยหลังกระบวนการดูดติดผิวด้วยเด็ลลอยนั้น เป็นตะกอนที่แน่นและจับตัวกันคล้ายซีเมนต์ การนำเด็ลลอยมาใช้กำจัดสีข้อมในน้ำเสียข้อมๆด้วยกระบวนการดูดติดผิวแล้วตกตะกอนด้วยแรงโน้มถ่วงนั้น เป็นเรื่องที่ไม่เหมาะสมเมื่อมองถึงปัญหาการจับตัวกันแน่นเป็นซีเมนต์(cementing effect) ของเด็ลลอย ณ บริเวณก้นบ่อหรือก้นถังตกตะกอน ในระบบบำบัดฯจริง



9. สารส้มปริมาณ 30-50 มก./ล. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการตกตะกอนของแอกติเวทเต็ดคาร์บอนผงแขวนลอยในน้ำเสียข้อมผ้าได้ที่พีเอชประมาณ 7.0-7.6 และประหยัดที่ 30 มก./ล. ในขณะที่น้ำส่วนบนที่ได้จากการตกตะกอน 30 นาทีหลังกระบวนการดูดซับด้วยถ่านลายนั่นใสมาก ไม่จำเป็นต้องใช้สารส้มช่วยในการตกตะกอนของถ่านลอยแต่อย่างใด

10. เมื่อใช้สารส้ม 30 มก./ล. พีเอชประมาณ 7.0-7.6 ปริมาณโพลิเมอร์ที่เดิมร่วมกับสารส้มไม่ช่วยให้ประสิทธิภาพการตกตะกอนแอกติเวทเต็ดคาร์บอนผงแขวนลอยในน้ำเสียข้อมผ้าเพิ่มขึ้นแต่น้อย

11. การใช้สารส้มช่วยตกตะกอนสารดูดซับผิวแขวนลอยในน้ำเสียข้อมผ้าทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงินนั้น ไม่ทำให้เกิดการคลายกลับของสีข้อม(desorption) จากสารดูดซับผิวทั้งแอกติเวทเต็ดคาร์บอนและถ่านลอยกลับลงสู่น้ำเสียแต่อย่างใด

12. การใช้สารส้มร่วมกับโพลิเมอร์ช่วยตกตะกอนสารดูดซับผิวแขวนลอยในน้ำเสียข้อมผ้าทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงินนั้น ไม่ทำให้เกิดการคลายกลับของสีข้อม(desorption)จากสารดูดซับผิวทั้งแอกติเวทเต็ดคาร์บอนและถ่านลอยกลับลงสู่น้ำเสียแต่อย่างใด

13. กลไกโคแอกูเลชันที่เกิดขึ้นด้วยสารส้มในการวิจัยนี้ เป็นโคแอกูเลชันแบบหุ้มอนุภาค (sweep coagulation) ซึ่งไม่จำเป็นต้องเกิด ณ สภาวะที่ศักย์ตาของอนุภาคมีค่าต่ำสุด

14. กระบวนการกำจัดสีข้อมรีแอกทีฟในน้ำเสียข้อมผ้าทั้งโทนสีแดงและโทนสีน้ำเงิน ด้วยกระบวนการร่วมของการดูดซับผิวด้วยแอกติเวทเต็ดคาร์บอนผง และตามด้วยกระบวนการโคแอกูเลชันด้วยสารส้มอย่างเดียวยังมีความเป็นไปได้ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย