

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

#### 5.1 ผลของค่าพีเอช

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าค่าพีเอชเริ่มต้นต่างๆ กันโดยมีค่าระหว่างพีเอช 4 ถึง พีเอช 10 จะให้ประสิทธิภาพการกำจัดสีในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากที่ความเข้มข้นสูงอิทธิพลของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสระหว่าง โซเดียมโบโรไฮไดรด์กับน้ำซึ่งจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการกำจัดสีต่ำลง ซึ่งพบว่าค่าพีเอชเริ่มต้นที่เหมาะสมคือพีเอชปกติของน้ำเสียเพราะให้ประสิทธิภาพการกำจัดสีได้สูง และไม่ต้องทำการปรับค่าพีเอชเริ่มต้น ซึ่งนับเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านสารเคมี

#### 5.2 ผลของปริมาณสารเคมีโซเดียม โบโรไฮไดรด์

จากผลการทดลองพบว่าปริมาณสารเคมีโซเดียม โบโรไฮไดรด์เพิ่มขึ้นจะให้ประสิทธิภาพการกำจัดสีสูงขึ้น และเมื่อเพิ่มขึ้นถึงปริมาณหนึ่งประสิทธิภาพการกำจัดสีจะไม่เพิ่มขึ้นอีกหรือเพิ่มขึ้นอีกเพียงเล็กน้อย โดยปริมาณโซเดียม โบโรไฮไดรด์ที่เหมาะสมในการกำจัดสี C.I. Direct Red 80 C.I. Direct Blue 71 คือ 10 เท่าของสตอยชิโอเมตริก และสำหรับสี C.I. Reactive Red 198 ปริมาณโซเดียม โบโรไฮไดรด์ที่เหมาะสมคือ 3 เท่าของสตอยชิโอเมตริก และปริมาณโซเดียม โบโรไฮไดรด์ที่เหมาะสมในการกำจัดสี C.I. Reactive Black 5 และ C.I. Reactive Blue 225 คือ 5 เท่าของสตอยชิโอเมตริก

#### 5.3 ผลของปริมาณสารเคมีโซเดียมเมตะไบซัลไฟด์

จากผลการทดลองพบว่าเมื่อเติมโซเดียมเมตะไบซัลไฟด์ที่ 0.5 เท่าของปริมาณโซเดียม โบโรไฮไดรด์จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีค่อนข้างต่ำโดยให้ค่าสีคงเหลือสูงถึง 1,600 ถึง 5,200 เอดีเอ็มไอ แต่เมื่อเพิ่มปริมาณโซเดียมเมตะไบซัลไฟด์เป็น 2 3 และ 4 เท่าของปริมาณโซเดียม โบโรไฮไดรด์พบว่าค่าสีคงเหลือต่ำกว่า 600 เอดีเอ็มไอ และประสิทธิภาพการกำจัดสีมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสูงกว่าร้อยละ 90 ยกเว้นในสี C.I. Direct Black 19 ซึ่งจะมีค่าสูงกว่าร้อยละ 86 ปริมาณโซเดียมเมตะไบซัลไฟด์ที่เหมาะสมในการกำจัดสี C.I. Direct Red 80, C.I. Direct Black 19, C.I. Direct Blue 71, C.I. Reactive Black 5 และ C.I. Reactive Blue 225 เป็น 2 เท่าของปริมาณโซเดียม โบโรไฮไดรด์ สำหรับสี C.I. Reactive Red 198 ต้องใช้ปริมาณโซเดียมเมตะไบซัลไฟด์เป็น 4 เท่าของปริมาณโซเดียม โบโรไฮไดรด์จึงจะทำให้ค่าสีคงเหลือมีค่าต่ำกว่า 600 เอดีเอ็มไอ ปริมาณสารรีดิวซ์ที่ใช้สำหรับรีดิวซ์พันธะอะโซไนลีนสีใดเรกท์จะมีปริมาณสูงกว่าสำหรับสีรีแอคทีฟเนื่องจากในโครงสร้างของสีใดเรกท์ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วยพันธะอะโซจำนวนมากกว่า

#### 5.4 ผลการกำจัดสีในน้ำเสียจริง

จากผลการทดลองพบว่าการกำจัดสีในน้ำเสียจริงจะต้องใช้สารรีดิวซ์ในปริมาณสูงกว่าที่ใช้กับน้ำเสียสังเคราะห์ โดยในการกำจัดสี Reactive Red และ Direct Black จะใช้สารรีดิวซ์เป็น 10 เท่าของปริมาณที่ใช้กับน้ำเสียสังเคราะห์ สำหรับสี Reactive Black และ Reactive Blue จะใช้สารรีดิวซ์เป็น 50 เท่าของปริมาณที่ใช้กับน้ำเสียสังเคราะห์ เนื่องจากในน้ำเสียจริงจะมีความเข้มข้นของสีต่างจากในน้ำเสียสังเคราะห์และในน้ำเสียจริงโทนหนึ่ง ๆ จะเกิดจากการผสมสีย้อมหลายโทนสีเข้าด้วยกัน และมีการเติมสารช่วยย้อม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการกำจัดสีของโซเดียม โบโรไฮไดรด์ลดลง

#### 5.5 ผลการกำจัดสีต่อค่าซีไอดี

เมื่อเปรียบเทียบค่าซีไอดีของน้ำเสียสังเคราะห์และน้ำเสียจริงก่อนทำการรีดิวซ์กับหลังทำการรีดิวซ์พบว่าค่าซีไอดีมีค่าใกล้เคียงกันแสดงให้เห็นว่าการกำจัดสีด้วยโซเดียม โบโรไฮไดรด์ไม่สามารถลดค่าซีไอดีของน้ำเสียได้

#### 5.6 ผลจากการวิเคราะห์ผลผลิตที่เกิดจากปฏิกิริยารีดักชันด้วยเครื่องแมสสเปกโตรเมตริก

จากผลการวิเคราะห์ผลผลิตที่เกิดขึ้นพบว่าสีย้อมชนิดโพลิอะโซไดแก์สี C.I. Direct Red 80 และ C.I. Direct Black 19 จะมีความซับซ้อนมาก สำหรับสี C.I. Direct Blue 71 ซึ่งเป็นสีย้อมชนิดไดอะโซโครมจะมีความซับซ้อนรองลงมา สำหรับสีที่มีโครงสร้างเป็นไดอะโซ ไดแก์สี C.I. Reactive Black 5 มีความซับซ้อนน้อยกว่าทำให้การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นทำได้ง่ายกว่า โดยพบว่าการวิเคราะห์ค่ามวลต่อประจุของสีย้อมจะมีค่ามากกว่าหลังจากการรีดิวซ์แล้วซึ่งแสดงว่าโครงสร้างของสีย้อมจะมีขนาดลดลงเมื่อทำการรีดิวซ์ส่งผลให้สีที่เหลือเปลี่ยนโทนสีไปทำให้มองเห็นว่าสีลดลงหลังจากการรีดิวซ์แล้ว แต่เป็นการยากในการระบุชื่อของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นหลังการรีดิวซ์เนื่องจากในสีย้อมมีสารอื่น ๆ ผสมอยู่เป็นจำนวนมาก โดยในน้ำเสียจริงจากการพบว่าค่ามวลต่อประจุของสีย้อมจะมีค่ามากกว่าหลังจากการรีดิวซ์แล้วซึ่งแสดงว่าการรีดิวซ์ทำให้โครงสร้างของสีย้อมมีขนาดลดลง

#### 5.7 สรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าสารเคมีโซเดียม โบโรไฮไดรด์ และ โซเดียมเมตะไบซัลไฟด์ที่ใช้เป็นสารรีดิวซ์ และสารเร่งปฏิกิริยาตามลำดับพบว่ามีค่าใช้จ่ายสำหรับการกำจัดสีในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเงิน 0.24 ถึง 0.90 บาทต่อน้ำเสีย 1 ลิตร และสำหรับในน้ำเสียจริงพบว่ามีค่าใช้จ่ายจะมีค่า 1.60 ถึง 10.14 บาทต่อน้ำเสีย 1 ลิตร โดยจะให้ประสิทธิภาพการกำจัดสีได้สูงร้อยละ 92.4 ถึง 98.6