บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในงานกำจัดสีของน้ำเสียภายในประเทศยังไม่มีการตกลงกันไว้อย่างเด่นชัดว่า ต้องกำจัดสีในน้ำเสียให้ลดลงเหลือความเข้มข้นเท่าใด จึงจะยอมให้ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้ เพียงแต่กล่าวไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมอย่างคลุมเครือว่า จะต้องลดค่าของสีลงจนไม่เป็นที่น่ารังเกียจ ซึ่งยากแก่การประเมิน และในขณะนี้ทางกระทรวงอุตสาหกรรมก็ยังไม่ได้กำหนดเครื่องมือและหน่วยวัดค่าของสีให้เป็นที่แน่นอน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป) เป็นเครื่องวัดสี และวัดประสิทธิภาพการกำจัดสีออกมาในรูปร้อยละของการลดการดูดกลืนแสงนั้น ๆ ที่คลื่นแสงจำเพาะ (หลักการ: สีเข้มดูดกลืนแสงมาก)

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า

4.1 ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากโรงย้อม

จากการศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำเสียประเภทต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังตาราง 4.1 จะเห็นได้ว่าน้ำเสียแต่ละประเภทมีลักษณะทางกายภาพและเคมีแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสี สารเคมี และสารช่วยย้อม โดยที่:-

น้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทรีแอคทีฟ มีสภาพเป็นเบส มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 10 - 11 ค่าซีโอดีโดยเฉลี่ย 1514 มก./ล. เอสเอสโดยเฉลี่ย 1045 มก./ล. ซึ่งคุณภาพน้ำถือได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

น้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทเอซิด มีสภาพเป็นกรดจนถึงเป็นกลาง โดยที่มีพีเอชอยู่ในช่วง 4.9 - 7.5 ค่าซีโอดีโดยเฉลี่ย 4756 มก./ล. เอสเอสโดยเฉลี่ย 2698 มก./ล. ซึ่งเป็นค่าสารมลพิษสูงที่สุดในจำนวนสี 4 ประเภทที่ทำการศึกษา

น้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทไดเร็กท์ มีสภาพเป็นกลางจนถึงเป็นเบส มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 7.7 - 10.6 ค่าซีโอดีโดยเฉลี่ย 2070 มก./ล. เอสเอสโดยเฉลี่ย 1492 มก./ล. น้ำเสียนี้มีสารมลพิษที่มีความเข้มข้นเป็นอันดับ 2 รองจากน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทเอซิด

น้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทดิสเพิส มีทั้งสภาพเป็นกรด และสภาพเป็นเบส โดยมีพีเอชเท่ากับ 4 และ 9 - 11 มีค่าซีโอดีโดยเฉลี่ย 667 มก./ล. เอสเอสโดยเฉลี่ย 156 มก./ล. เป็นน้ำเสียที่มีความสกปรกในรูปความเข้มข้นของสารมลพิษต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำเสียจากน้ำย้อมผ้าประเภทต่าง ๆ

ประเภทสี	พีเอช	จำนวนตัวอย่าง	ซีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)		เอสเอส (มิลิกรัมต่อลิตร)	
			ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย
รีแอคทีฟ	10 - 11	5	479 - 2880	1514	160 - 2922	1045
เอซิด	4.9 - 7.5	5	1333 - 15040	4756	120 - 9010	2698
ไดเร็กท์	7.7 - 10.6	5	604 - 3894	2070	305 - 2180	1492
ดิสเพิส	4และ9 - 11	5	144 - 2165	667	36 - 280	156

4.2 การกำจัดสีของน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทต่าง ๆ

จากการทดลองการกำจัดสีของน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทต่าง ๆ อันได้แก่ น้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทรีแอคทีฟ เอซิด ไดเร็กท์ และดิสเพิส โดยผ่านกระบวนการตกตะกอนด้วยจาร์เทสต์โดยมีการหาปัจจัยที่สำคัญในการทดลอง คือ

พีเอชที่เหมาะสม โดยเปรียบเทียบกับค่าพีเอชหลังปฏิกิริยา (วัดพีเอชหลังจากผ่านกระบวนการตกตะกอน แล้วปล่อยทิ้งให้ตกตะกอนเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง) เพื่อหาค่าพีเอชที่เหมาะสมของตัวอย่างน้ำเสียที่สามารถให้ผลในการกำจัดสีที่ดีที่สุด และเพื่อที่จะได้นำค่าพีเอชนี้ไป

ทดลองหาค่าปริมาณสาร PACl ที่เหมาะสมต่อไป ทั้งนี้ปริมาณ PACl ที่ใช้ในกรณีนี้จะเป็นปริมาณ 2 เท่าของปริมาณ PACl ที่น้อยที่สุดที่จะก่อให้เกิดฟล็อก ซึ่งหาได้โดยการปรับพีเอชเริ่มต้น เท่ากับ 6 แล้วจึงเติม PACl ลงไปทีละน้อย สังเกตว่าที่ปริมาณใด PACl ที่เติมลงไปจะให้ฟล็อกที่พอสังเกตเห็นด้วยตา (ดูขั้นตอนการทดลองในหัวข้อ 3.4.1.2 ก) ซึ่ง 2 เท่าของปริมาณ PACl นี้จะนำมาใช้ในการทดลองต่อไป

ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม โดยปรับพีเอชตัวอย่างน้ำเสียด้วยกรดซัลฟุริก หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ไปที่ค่าพีเอชเริ่มต้น (pH_o) ซึ่งแสดงค่าไว้ในภาคผนวก ค ค่าพีเอชเริ่มต้นนี้ได้มาจากการทดลองแบบลองถูกลองผิด(trial & error) โดยการหาพีเอชเริ่มต้น ที่ทำให้พีเอชภายหลังการเติม PACl ในปริมาณต่าง ๆ และผ่านกระบวนการตกตะกอนแล้วมีค่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสม (reaction pH หรือ pH_s) แล้วนำปริมาณ PACl ที่เหมาะสมที่สามารถให้ผลในการกำจัดสีที่ดีที่สุด และใช้ปริมาณสารเคมีน้อยที่สุด เพื่อที่จะได้นำค่านี้ไปทดลองหาค่าปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสมต่อไป และนำน้ำใสส่วนบน (supernatant) ที่ได้จากปริมาณนี้ไปหาค่าซีโอดีและเอสเอสต่อไป

ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม โดยใช้โพลีเมอร์ประจุบวกเป็นสารช่วยตกตะกอนร่วมกับ PACl โดยที่ตัวอย่างน้ำเสียจะถูกปรับพีเอชโดยใช้กรดซัลฟุริกไปที่พีเอชเริ่มต้น (pH_o)ที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองในข้อ 3.4.1.2 ข. แล้วเติมโพลีเมอร์ลงไปภายหลังจากผ่านขั้นตอนการกวนเร็ว ในกระบวนการตกตะกอน

4.2.1 <u>การกำจัดสีของน้ำเสียที่เกิดจากน้ำย้อมประเภทรีแอคทีฟ</u>

น้ำเสียที่เกิดจากการย้อมด้วยสีรีแอคทีฟ สีที่ออกมามีลักษณะเข้ม มีสารช่วยย้อมเจือปนอยู่หลายประเภท เช่น โซเดียมซัลเฟต และโซเดียมคาร์บอเนต จึงทำให้สีย้อมประเภทนี้มีค่าพีเอชค่อนข้างสูง (ดูตาราง 4.1 ประกอบ)

จากการทดลองการกำจัดสีน้ำเสียที่เกิดจากน้ำย้อมประเภทรีแอคทีฟ โดยกระบวนการตกตะกอนทางเคมีในน้ำเสียที่มีโทนสีต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ โทนสีส้ม, โทนสีน้ำตาลแดง, โทนสีเหลืองคล้ำ, โทนสีเขียวอมฟ้า และโทนสีแดง ได้ผลดังนี้

ก. น้ำเสียโทนสีส้ม

น้ำเสียโทนสีนี้จะมีความเข้มของสีสูง พีเอชมีค่า 10.5 ซีโอดี 1667.2 มก./ล. เอสเอส 1665 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน สรุปผลได้ดังนี้

รูปที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช จะเห็นได้ว่า พีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 5.1 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

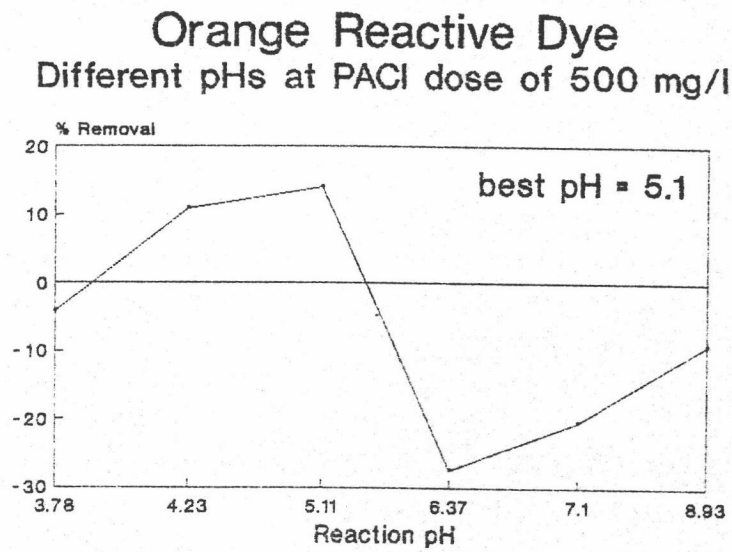
รูปที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. เมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะลดน้อยลง ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 500 มก./ล. ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 17 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพียง 2.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 12.9 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.2)

หมายเหตุ : ประสิทธิภาพในการกำจัดสีมีค่าเป็นลบ เพราะการดูดกลืนแสงเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีความขุ่นสูงในน้ำ หลังจากการตกตะกอน

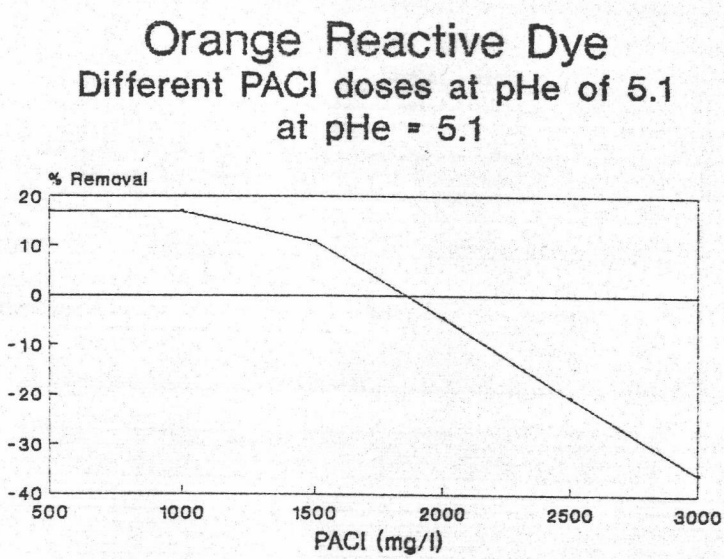
รูปที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอน ตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. ปรากฏว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างน้ำเสียที่ไม่ได้ใส่โพลีเมอร์ แต่เมื่อเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีไม่เปลี่ยนแปลง คือ จะได้เพียง 17 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีก็ยังคงเดิม คือ 2.6 % แต่ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ จาก 12.9 % มาเป็น 13.2 % (ดูข้อมูลตาราง 4.2)

ข. น้ำเสียโทนสีน้ำตาลแดง

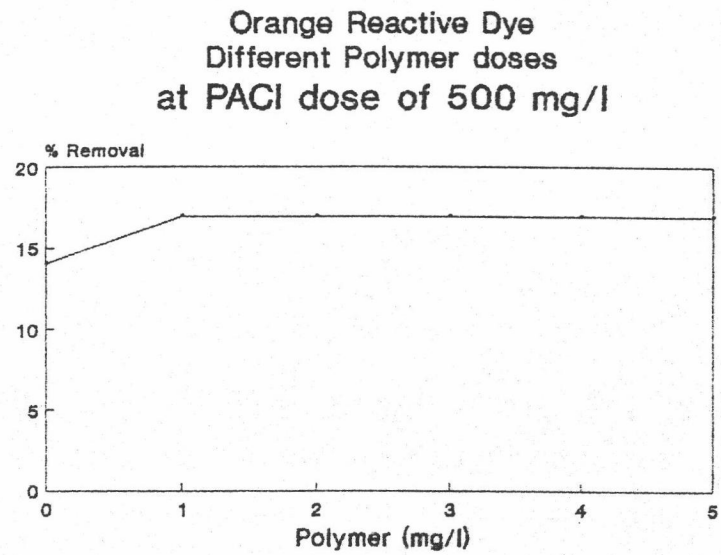
น้ำเสียโทนสีนี้มีความเข้มของสีสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 10.67 ซีโอดี 2880 มก./ล. เอสเอส 2922 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้



รูปที่ 4.1 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีส้ม เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.2 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีส้ม เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



รูปที่ 4.3 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟโทนสีส้ม เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสีย ประเภทรีแอคทีฟ โทนสีส้ม

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	1667.2	1624.0	1624.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	2.6	2.6
เอสเอส(มก./ล.)	1665.0	1450.0	1445.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	12.9	13.2

รูปที่ 4.4 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช จะเห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 7 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.5 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. เห็นได้ว่าเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีมิได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 500 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพียง 5.8 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 7 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 3.8 % (ดูข้อมูลตาราง 4.3)

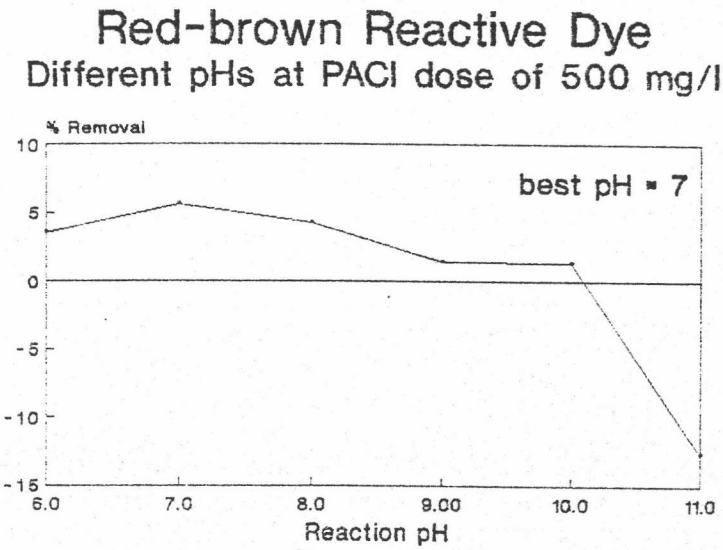
รูปที่ 4.6 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสีไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเติมโพลีเมอร์หรือไม่ก็ตาม คือ จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 5.8 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 7.0 % มาเป็น 8. 7 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มขึ้นจาก 3.8 % มาเป็น 4.0 % (ดูข้อมูลตาราง 4.3)

ค. น้ำเสียโทนสีเหลืองคล้ำ (Gr-20)*

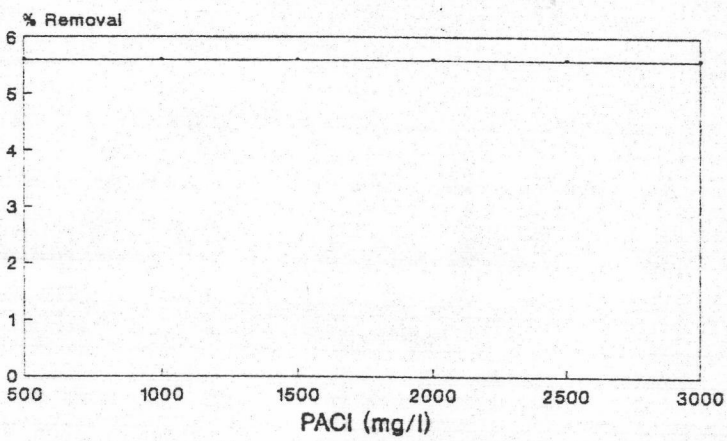
น้ำเสียโทนสีนี้มีความเข้มของสีค่อนข้างสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 10.76 ซีโอดี 1083 มก./ล. เอสเอส 480 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

---

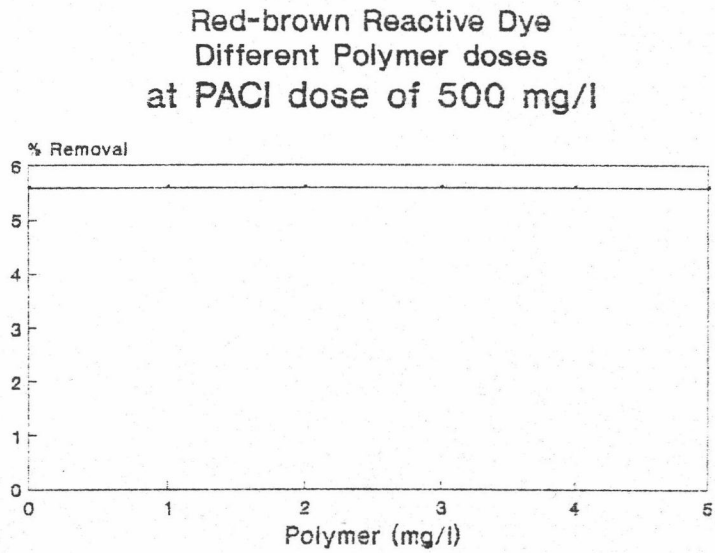
* น้ำเสียโทนนี้มีผลจากการทดลอง 3 ครั้ง ในขณะที่น้ำเสียโทนสีอื่น ๆ มีผลการทดลองเพียงครั้งเดียว ที่เป็นเช่นนี้เพราะจากการวิเคราะห์ทางสถิติ(ดูภาคผนวก จ) ชี้ให้เห็นว่าการทำซ้ำไม่จำเป็นในกรณีนี้ ในการทดลองครั้งหลัง ๆ จึงทดลองเพียงครั้งเดียว



รูปที่ 4.4 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟโทนสีน้ำตาลแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช และปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.5 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีน้ำตาลแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



รูปที่ 4.6 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีน้ำตาลแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทรีแอคทีฟ โทนสีน้ำตาลแดง

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	2880.0	2678.0	2630.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	7.0	8.7
เอสเอส(มก./ล.)	2922.0	2810.0	2805.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	3.8	4.0

i17325409

รูปที่ 4.7 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช จะเห็นได้ว่า พีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 5 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.8 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 400 - 900 มก./ล. การเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้นจะมีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพียงเล็กน้อย กล่าวคือ เมื่อใช้ PACl 400 - 600 มก./ล.จะสามารถกำจัดสีโดยเฉลี่ย 14.8 % แต่เมื่อเพิ่ม PAClไปจนถึง 900 มก./ล.จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีโดยเฉลี่ยได้เพียง 18 % เท่านั้น ซึ่งเพิ่มเพียง 3 % แต่ต้องใช้ปริมาณ PACl มากเป็น 2 เท่า ดังนั้น ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้จึงเท่ากับ 400 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 14.8 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีโดยเฉลี่ย 15.3 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 27.1 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.4)

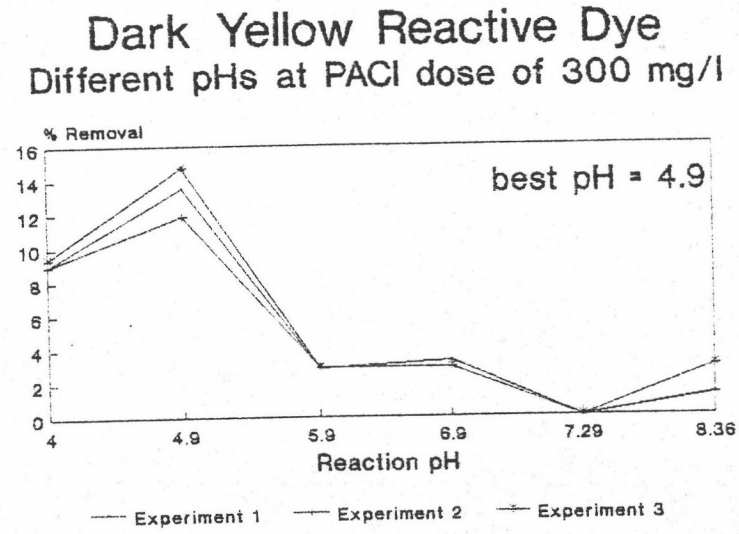
รูปที่ 4.9 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 400 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. ปรากฏว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสีโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อใช้โพลีเมอร์ปริมาณ 2 - 3 มก./ล. ซึ่งจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 16.4 - 18 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีโดยเฉลี่ยเพิ่มจาก 15.3 % มาเป็น 23.1 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 27.1 % มาเป็น 29.2 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.4)

ง. น้ำเสียโทนสีเขียวอมฟ้า

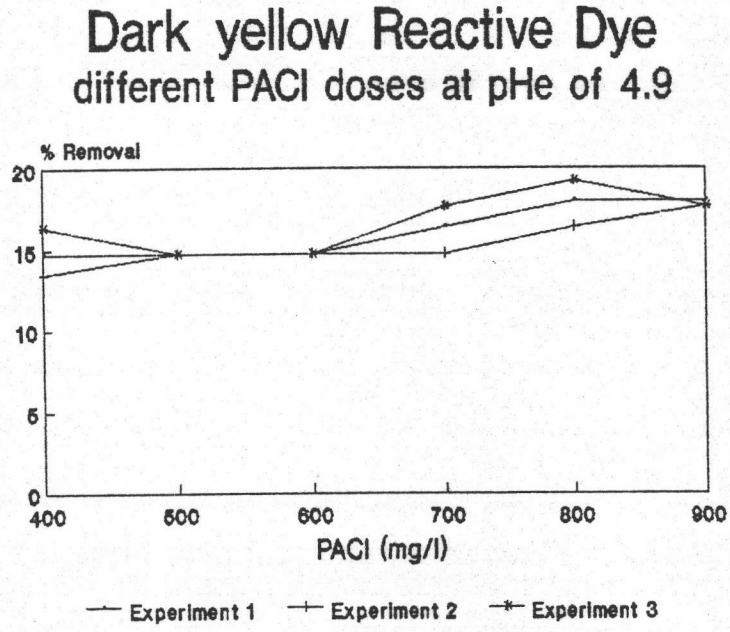
น้ำเสียโทนสีนี้มีสีสดใส ความเข้มของสีค่อนข้างสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 10.87 ซีโอดี 479.3 มก./ล. เอสเอส 160 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอนได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.10 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่า พีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.5 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

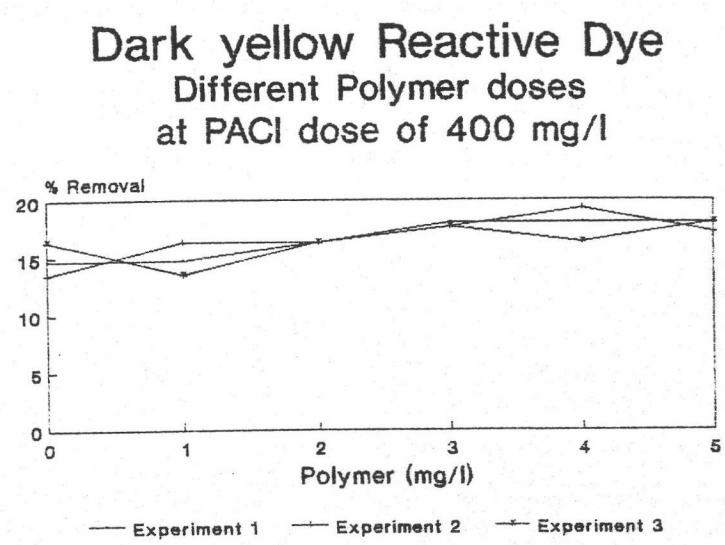
รูปที่ 4.11 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอน ตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl อยู่ระหว่าง 500 - 2000 มก./ล. กล่าวคือ มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้ตั้งแต่ 58.4 - 65.7 % จากนั้นประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น ปริมาณ



รูปที่ 4.7 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีเหลืองคล้ำ เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช และปริมาณ PACl 300 มก./ล.



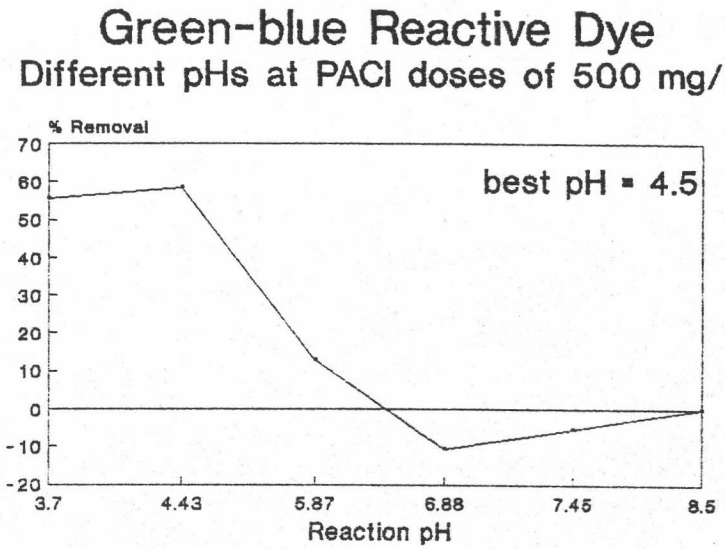
รูปที่ 4.8 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนเหลืองคล้ำ เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



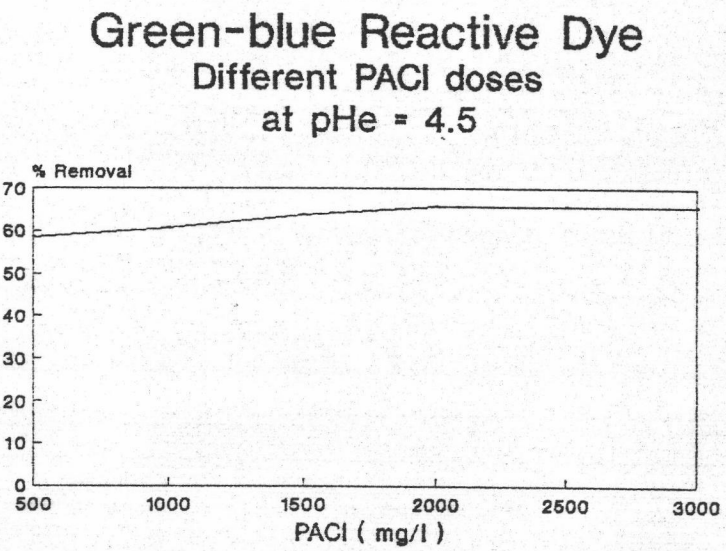
รูปที่ 4.9 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนเหลืองคล้ำ เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทรีแอคทีฟ โทนสีเหลืองคล้ำ (ข้อมูลเฉลี่ย)

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	1083.0	916.7	833.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	15.3	23.1
เอสเอส(มก./ล.)	480.0	350.0	340.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	27.1	29.2



รูปที่ 4.10 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีเขียวอมฟ้า เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช และปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.11 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีเขียวอมฟ้า เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์

PACl ที่เหมาะสมในการทดลองสำหรับโทนสีนี้จึงเท่ากับ 500 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 58.4 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 24.1 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 23.8 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.5)

รูปที่ 4.12 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อใช้โพลีเมอร์ปริมาณ 1-2 มก./ล. จากนั้นประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะลดลงเล็กน้อย ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสมในกรณีนี้ คือ 1 มก./ล. ซึ่งประสิทธิภาพในการกำจัดสี 59.7 มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 24.1 % มาเป็น 27.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 23.8 % มาเป็น 40.6 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.5)

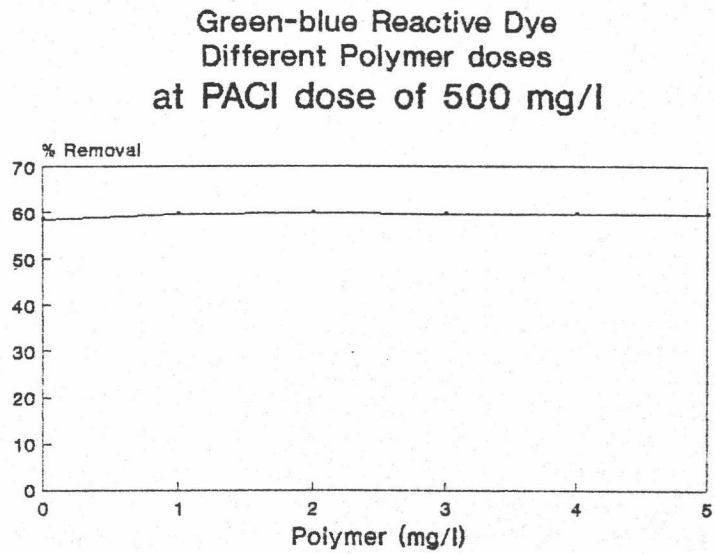
จ. น้ำเสียโทนสีแดง

น้ำเสียโทนสีนี้มีความเข้มของสีค่อนข้างสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 10.7 ซีโอดี 1463.0 มก./ล. เอสเอส 910 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอนได้ผลดังนี้

รูป 4.13 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ที่ทำให้ประสิทธิภาพในการลดสี คือ พีเอชหลังปฏิกิริยาที่ 5.2 ,6.2 และพีเอชหลังปฏิกิริยาที่ 10.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพการกำจัดสีเท่ากับ 0.31 % ดังนั้นจึงเลือกพีเอชหลังปฏิกิริยาที่ 10.25 ซึ่งไม่ต้องปรับสภาพพีเอชของน้ำเสียมาก เนื่องจากน้ำเสียประเภทนี้มีสภาพเบสอยู่แล้วซึ่งจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ลง

รูป 4.14 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. จากการทดลองประสิทธิภาพในการกำจัดสีไม่ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น และประสิทธิภาพในการกำจัดสีต่ำมาก กล่าวคือ มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพียง 0.31 % เท่านั้น ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 9.8 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 3.3 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.6)

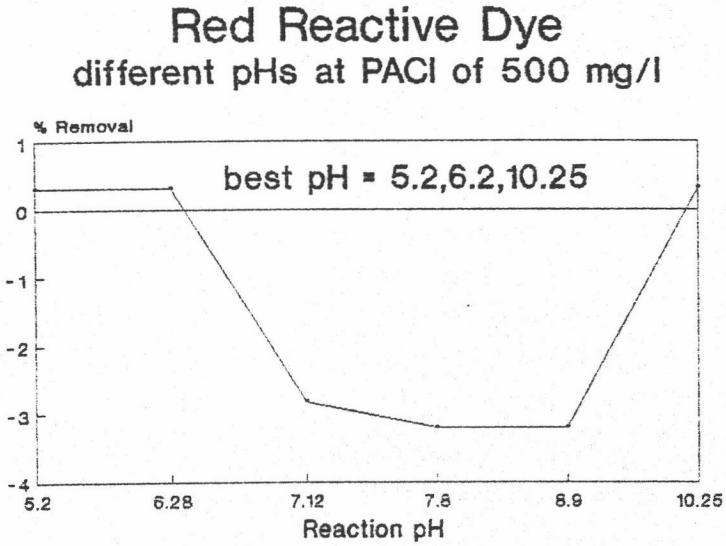
รูป 4.15 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์ โดยใช้ PACl ปริมาณ 500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการทดลอง แม้ว่าจะใส่โพลีเมอร์ปริมาณมากขึ้นก็จะไม่มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีโทนนี้



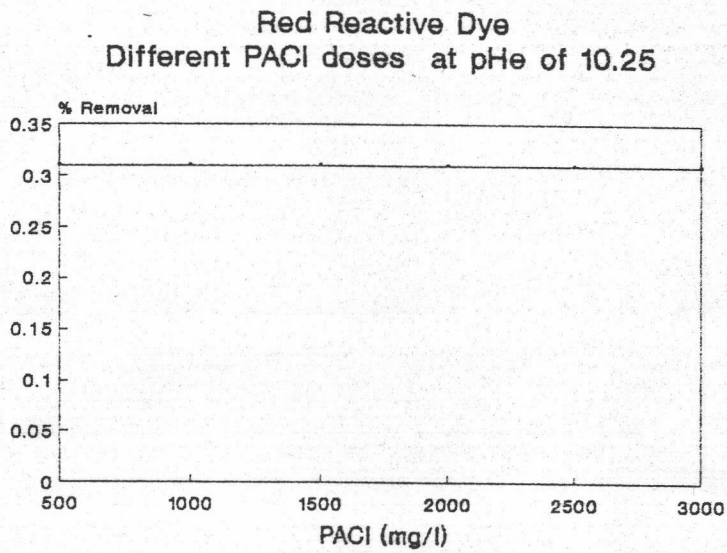
รูปที่ 4.12 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟโทนสีเขียวอมฟ้า เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทรีแอคทีฟ โทนสีเขียวอมฟ้า

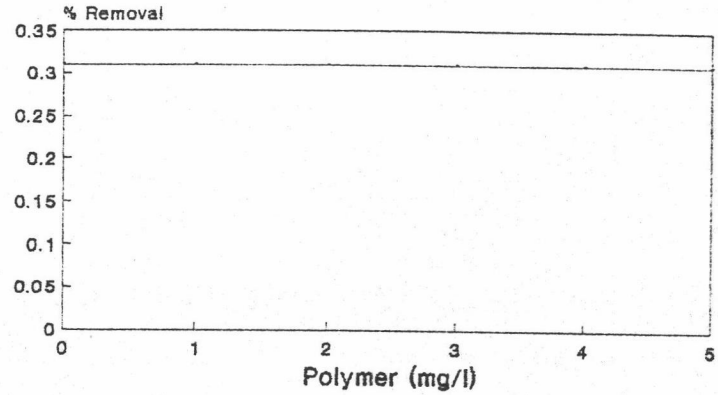
ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	479.3	363.6	347.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	24.1	27.6
เอสเอส(มก./ล.)	160.0	122.0	95.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	23.8	40.6



รูปที่ 4.13 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช และปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.14 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



รูปที่ 4.15 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทรีแอคทีฟ โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทรีแอคทีฟ โทนสีแดง

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	1463.0	1319.0	1271.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	9.8	13.1
เอสเอส(มก./ล.)	910.0	880.0	875.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	3.3	3.8

โดยที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพียง 0.31 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสมีค่าไม่เปลี่ยนแปลง คือมีค่า 9.8 % และ 3.3 % ตามลำดับ (ดูข้อมูลตารางที่ 4.6)

จากการทดลองการกำจัดสีน้ำเสียจากน้ำย้อมผ้าประเภทรีแอคทีฟ สรุปได้ว่า ค่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 4.5 - 7 ยกเว้น รีแอคทีฟโทนสีแดง จะใช้ค่า 10.25 การใช้สาร PAClในการกำจัดสี มีประสิทธิภาพต่ำ บางโทนสีเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้นประสิทธิภาพการกำจัดสีจะลดน้อยลง อธิบายได้ว่าเกิดการ reatabilization ของ PACl จึงทำให้การวัดค่าอัตราแสงผ่านจากเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์มีค่าน้อยลง จึงทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีต่ำลง สำหรับประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี และประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสมีค่าต่ำอยู่มาก การใช้โพลีเมอร์ร่วมกับPAClในการกำจัดสีน้ำเสียประเภทรีแอคทีฟ กล่าวได้ว่าโพลีเมอร์ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสี และมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสได้เพียงเล็กน้อย

4.2.2 <u>การกำจัดสีของน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทเอซิด</u>

น้ำเสียที่เกิดจากการย้อมด้วยสีเอซิด มีทั้งลักษณะสีสดใสจนสีมืดทึบ มีความเข้มของสีสูง น้ำเสียในการทดลองมีพีเอชค่อนข้างเป็นกลางจนถึงเป็นกรดอ่อน ๆ เนื่องจากมีแอมโมเนียมซัลเฟตเป็นส่วนประกอบ

จากการทดลองการกำจัดสีน้ำเสียที่เกิดจากน้ำย้อมประเภทเอซิดในโทนสีต่าง ๆ ได้ผลดังนี้

ก. น้ำเสียโทนสีน้ำตาล *

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีไม่สดใส สีค่อนข้างอ่อน พีเอชของน้ำเสียมีค่า 7.5 ซีโอดี 554 มก./ล. เอสเอส 120 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

---

* ดูภาคผนวก จ

รูปที่ 4.16 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช จะเห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.2 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.17 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 200-700 มก./ล. จากการทดลอง ตะกอนที่เกิดขึ้นจะมีสีขาว ละเอียด ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลอง คือ 500 มก./ล. จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 17.0 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 1.4 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 4.2 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.7)

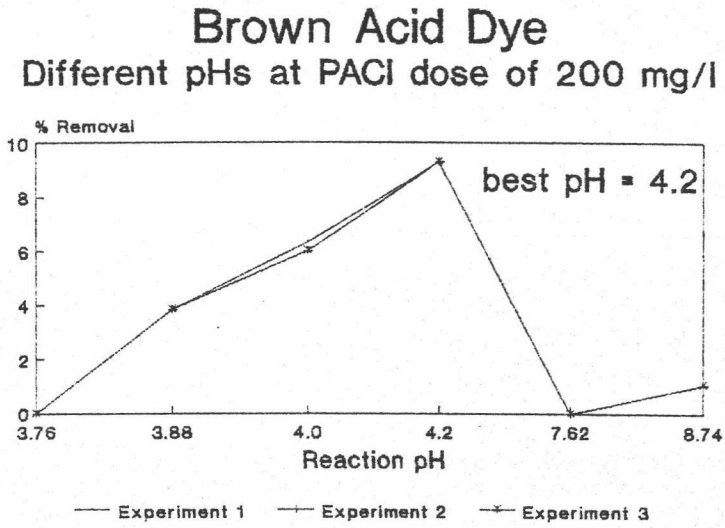
รูปที่ 4.18 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์ โดยใช้ PACl ปริมาณ 500 มก./ล.ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการทดลองตะกอนที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะละเอียดสีขาว โพลีเมอร์ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้เลย แม้ว่าจะเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์มากขึ้น คือ จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 17.0 % ซึ่งเป็นค่าเดียวกับเมื่อไม่ใส่โพลีเมอร์ แต่มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสเพิ่มขึ้น คือ มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 1.4 % มาเป็น 19.3 % และประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 4.2 % มาเป็น 26.4 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.7)

ข. น้ำเสียโทนสีแดง

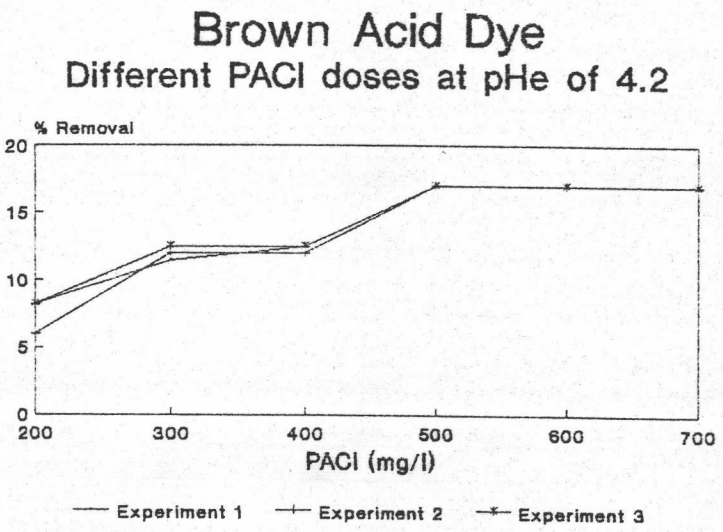
น้ำเสียโทนสีนี้มีสีสดใส มีความเข้มของสีค่อนข้างสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 6.7 ซีโอดี 15040 มก./ล. เอสเอส 1332 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.19 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.3 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

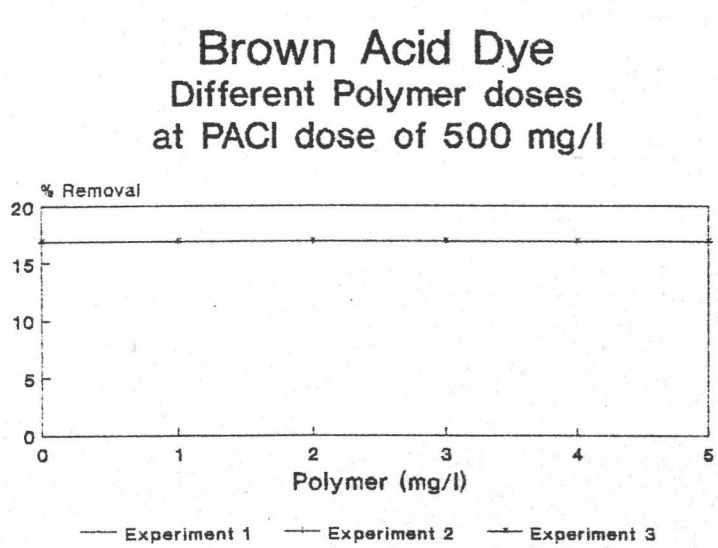
รูปที่ 4.20 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. จากการทดลองเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีลดต่ำลง จากการทดลอง PACl ที่เหมาะสมในกรณีนี้ คือ เมื่อใช้ PACl 500 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะมีเพียง 5.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 4.3 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 6 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.8)



รูปที่ 4.16 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีน้ำตาล เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช และปริมาณ PACl 200 มก./ล.



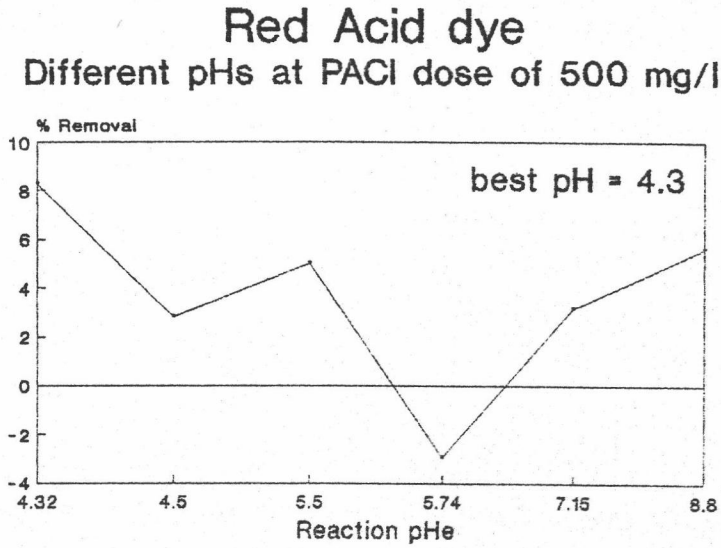
รูปที่ 4.17 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีน้ำตาล เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



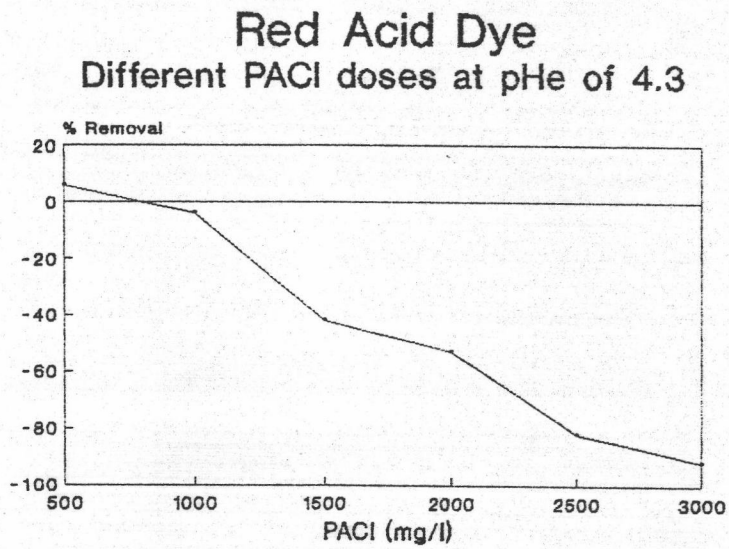
รูปที่ 4.18 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีน้ำตาล โทนสีน้ำตาล เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทเอซิด โทนสีน้ำตาล (ข้อมูลเฉลี่ย)

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	554.0	546.0	447.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	1.4	19.3
เอสเอส(มก./ล.)	120.0	115.0	83.3
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	4.2	26.4



รูปที่ 4.19 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.20 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์

รูปที่ 4.21 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์โดยใช้ PACl ปริมาณ 500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. เมื่อเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสี โดยที่โพลีเมอร์ที่เหมาะสมในการทดลองนี้มีปริมาณ 4 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มจาก 5.6 % มาเป็น 34 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 4.3 % มาเป็น 10.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 6.0 % มาเป็น 6.9 % กล่าวได้ว่าไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสได้เลย (ดูข้อมูลตารางที่ 4.8)

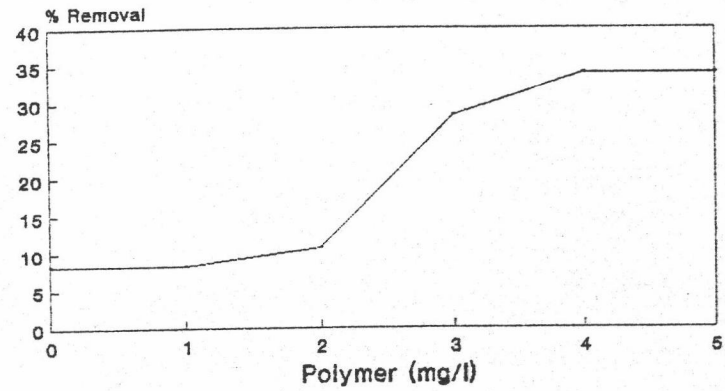
ค. น้ำเสียโทนสีน้ำเงิน

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีมืดทึบ มีความเข้มของสีสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 6.1 ซีโอดี 1485 มก./ล. เอสเอส 1426 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอนได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.22 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช จะเห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.5 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.23 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PAClในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. จากการทดลองตะกอนที่เกิดขึ้นจะเป็นตะกอนละเอียด ในการทดลองเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีก็มิได้เพิ่มขึ้น คือ มีเพียง 8.2 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 10.2 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 6.5 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.9)

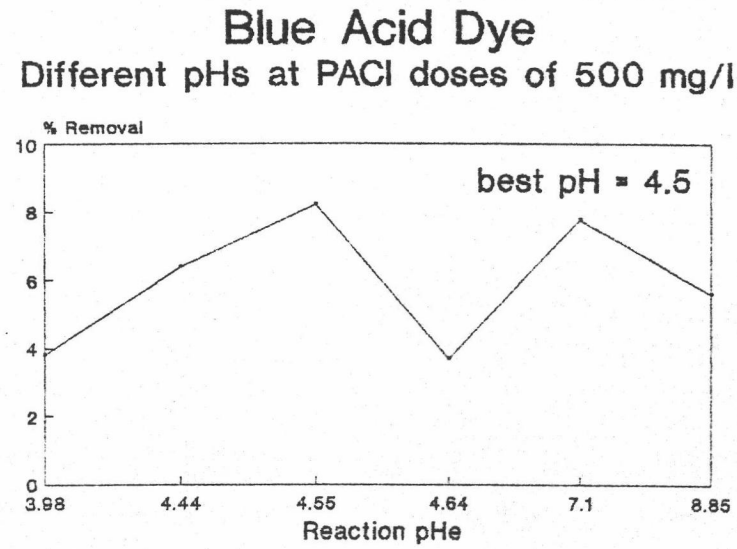
รูปที่ 4.24 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้PACl ปริมาณ 500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากรูปจะเห็นได้ว่าโพลีเมอร์ไม่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้เลย ซึ่งจากการทดลองนี้ การใช้โพลีเมอร์ร่วมในการตกตะกอนจะได้ผลเช่นเดียวกับเมื่อไม่ใช้โพลีเมอร์ในการกำจัดสี คือ มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 8.2 % และประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีมีค่าใกล้เคียงกับเมื่อไม่ใส่โพลีเมอร์ คือ เพิ่มจาก 10.2 % มาเป็น 10.6 % เท่านั้น ซึ่งกล่าวได้ว่าโพลีเมอร์ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีได้เลย ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จาก 6.5 % มาเป็น 12.2 % (ดูข้อมูลตาราง 4.9)



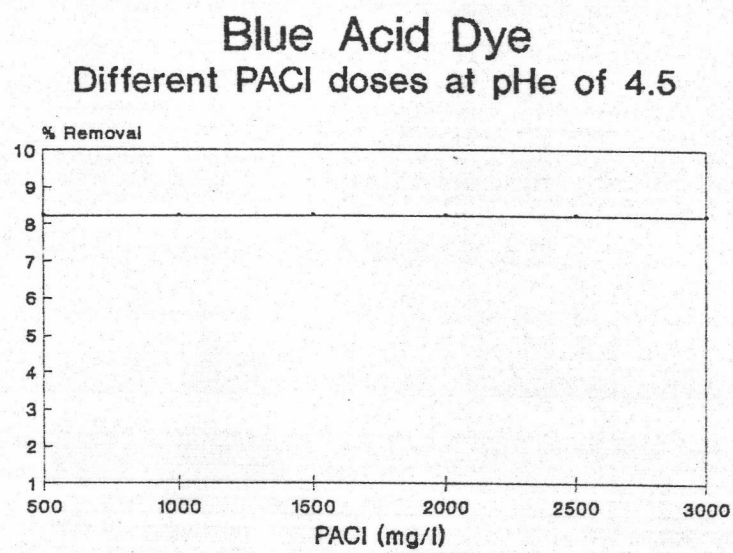
รูปที่ 4.21 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสีย ประเภทเอซิด โทนสีแดง

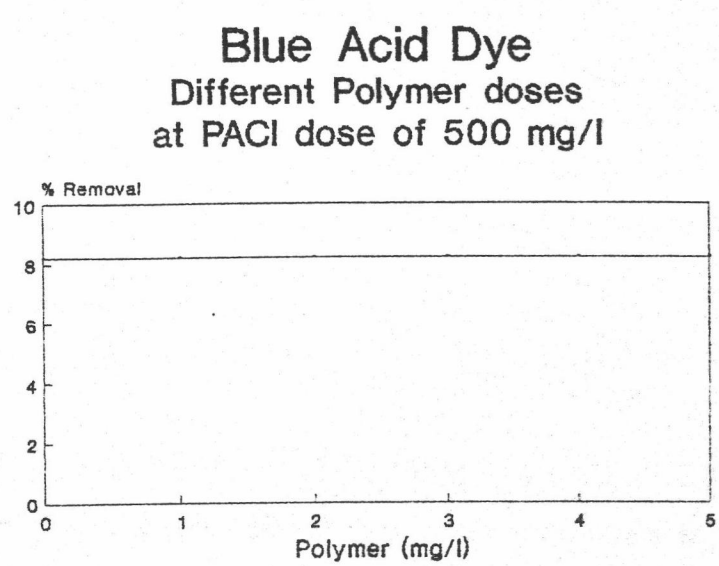
ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	15040.0	14400.0	13440.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	4.3	10.6
เอสเอส(มก./ล.)	1332.0	1252.0	1240.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	6.0	12.2



รูปที่ 4.22 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.23 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



รูปที่ 4.24 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสีย ประเภทเอซิด โทนสีน้ำเงิน

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	1485.0	1333.0	1328.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	10.2	10.6
เอสเอส(มก./ล.)	1426.0	1333.0	1252.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	6.5	12.2

ง. สีน้ำเสียโทนสีเขียว

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีสดใส มีความเข้มของสีค่อนข้างสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 6.9 ซีโอดี 3643 มก./ล. เอสเอส 1450 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอนได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.25 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.3 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

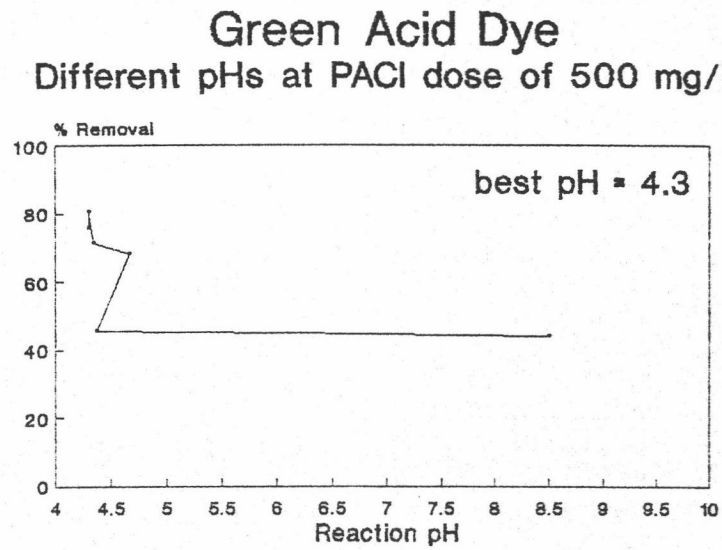
รูปที่ 4.26 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. จากการทดลองประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลอง คือ 500 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 79.8 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 13.3 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 10.3 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.10)

รูปที่ 4.27 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์ โดยใช้ PACl ปริมาณ 500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการทดลองประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์มากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้การตกตะกอนเป็นไปอย่างรวดเร็ว โพลีเมอร์ที่เหมาะสมในการช่วยในการตกตะกอนมีปริมาณ 3 มก./ล. มีสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มจาก 79.8 % มาเป็น 84.5 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จาก 13.3 % มาเป็น 15.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเช่นเดียวกัน คือ เพิ่มจาก 10.3 % มาเป็น 13.8 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.10)

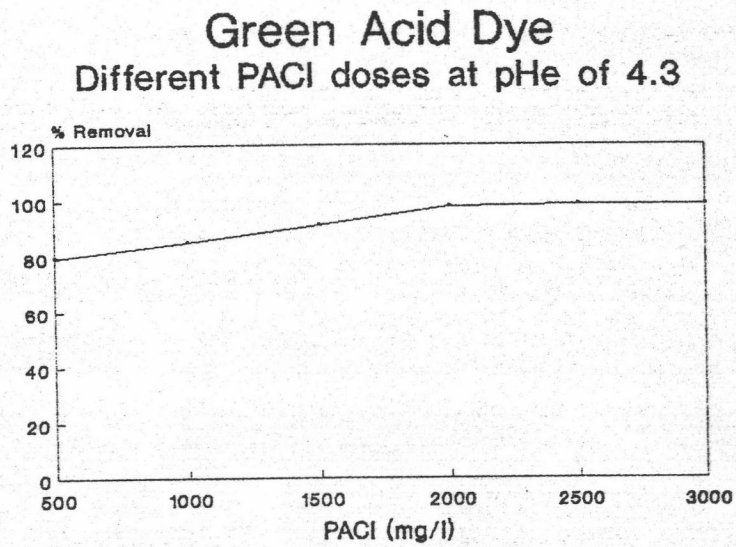
จ. การกำจัดสีโทนสีดำ

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีมืดทึบ มีความเข้มข้นมาก เนื่องจากน้ำเสียมีส่วนประกอบของ lanasit black B ซึ่งเป็นสีย้อมถึง 40 มก./ล. (ดูภาคผนวก ข)จึงทำให้เป็นสีดำเข้มมาก มีความเข้มของสีสูงมาก พีเอชของน้ำเสียมีค่า 4.97 ซีโอดี 2812 มก./ล. เอสเอส 9010 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอนได้ผลดังนี้

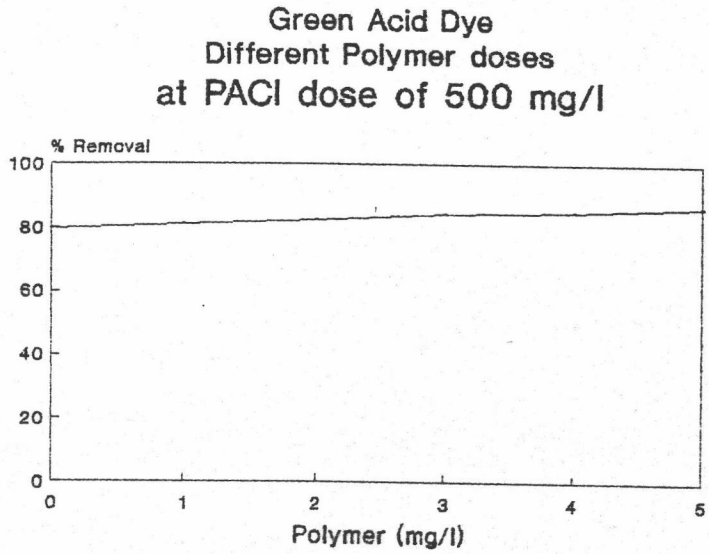
รูปที่ 4.28 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 3.9 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด



รูปที่ 4.25 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีเขียว เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.26 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีเขียว เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



รูปที่ 4.27 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีเขียว เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.10ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสีย ประเภทเอซิด โทนสีเขียว

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	3643.0	3157.0	3076.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	13.3	15.6
เอสเอส(มก./ล.)	1450.0	1300.0	1250.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	10.3	13.8

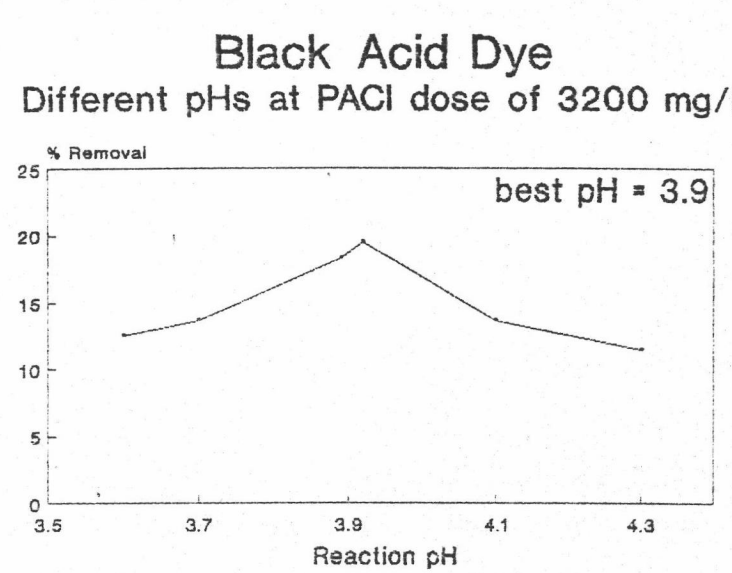
รูปที่ 4.29 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอน จากการทดลองต้องใช้ปริมาณ PACl เป็นจำนวนมากจึงจะสามารถตกตะกอนสีได้เพียงบางส่วน แต่สีก็ยังเข้ม จะต้องนำมาเจือจางน้ำเป็นจำนวนมากจึงจะสามารถวัดค่าทรานสมิตแทนท์ได้ ในการทดลองใช้ปริมาณ PACl ตั้งแต่ 4000 - 9000 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้ 17.6 - 35.1 % แต่เมื่อเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ (ดูภาคผนวก ค) จะได้เปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์เพียง 0.19 - 0.72 % ปริมาณ PACl 9000 มก./ล. จะทำให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 58 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 78.8 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.11) เนื่องจากต้องใช้ปริมาณ PACl มากกว่าที่กำหนดในขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ และไม่คุ้มในเชิงเศรษฐกิจถ้าหากนำมาปฏิบัติจริง ดังนั้น จึงจะไม่ทดลองในขั้นหาปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสมต่อไป

สรุปได้ว่าการกำจัดสีน้ำเสียประเภทเอซิด พีเอชหลังปฏิกิริยาของน้ำเสียจะอยู่ระหว่าง 3.9 - 4.5 การกำจัดสีโดยใช้ PACl นั้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีต่ำ (ยกเว้นโทนสีเขียว) และต้องใช้ปริมาณ PACl เป็นจำนวนมาก สำหรับประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำอยู่ จากการทดลองเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl ให้มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะลดต่ำลง ซึ่งอธิบายได้เช่นเดียวกับผลของการกำจัดสีน้ำเสียประเภทรีแอคทีฟ และเมื่อใช้โพลีเมอร์ร่วมกับ PACl โพลีเมอร์ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียได้เลย(ยกเว้นน้ำเสียโทนสีเขียว ซึ่งโพลีเมอร์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้เล็กน้อย) โพลีเมอร์ที่เติมลงไปจะเป็นตัวช่วยให้การตกตะกอนเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสได้เล็กน้อย

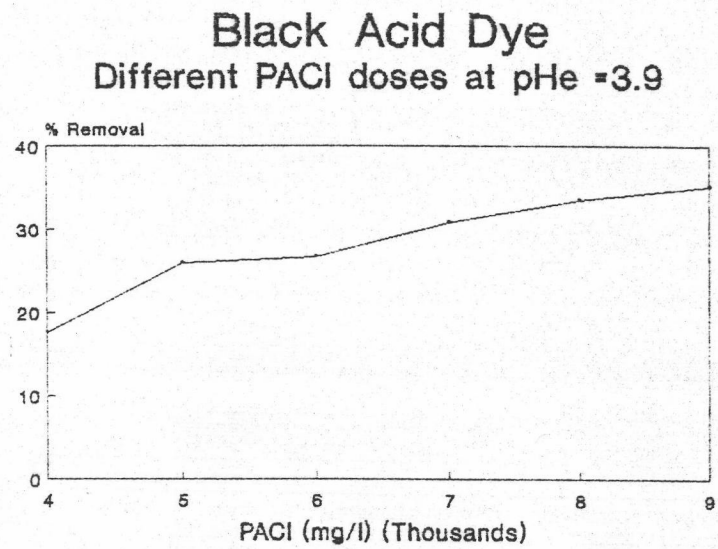
4.2.3 <u>การกำจัดสีของน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทไดเร็กท์</u>

น้ำเสียที่เกิดจากสีย้อมไดเร็กท์ มีความเข้มของสีปานกลางจนถึงสูง น้ำเสียในการทดลอง มีค่าพีเอชค่อนไปทางเบส คือ พีเอชตั้งแต่ 7.7 ถึง 10.6 เนื่องจากในน้ำย้อมมีโซเดียมซัลเฟตและโซเดียมคาร์บอเนตเป็นส่วนประกอบจำนวนมาก

จากการทดลองการกำจัดสีน้ำเสียที่เกิดจากน้ำย้อมประเภทไดเร็กท์ในโทนสีต่าง ๆ ได้ผลดังนี้



รูปที่ 4.28 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีดำ เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 3200 มก./ล.



รูปที่ 4.29 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทเอซิด โทนสีดำ เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสีย ประเภทเอชิด โทนสีดำ

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	2812.0	1170.0	-
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	58.0	-
เอสเอส(มก./ล.)	9010.0	1905.0	-
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	78.8	-

ก. น้ำเสียโทนสีเทา

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีคล้ำไม่สดใส มีความเข้มของสีค่อนข้างอ่อน พีเอชของน้ำเสียมีค่า 7.7 ซีโอดี 603 มก./ล. เอสเอส 305 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอนได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.30 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.1 - 4.3 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.31 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 200 - 700 มก./ล. จากการทดลองตะกอนที่เกิดขึ้นจะเป็นตะกอนละเอียด เมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะเพิ่มขึ้น ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลอง คือ 600 มก./ล. จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 20.1 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 15.1 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 19.7 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.12)

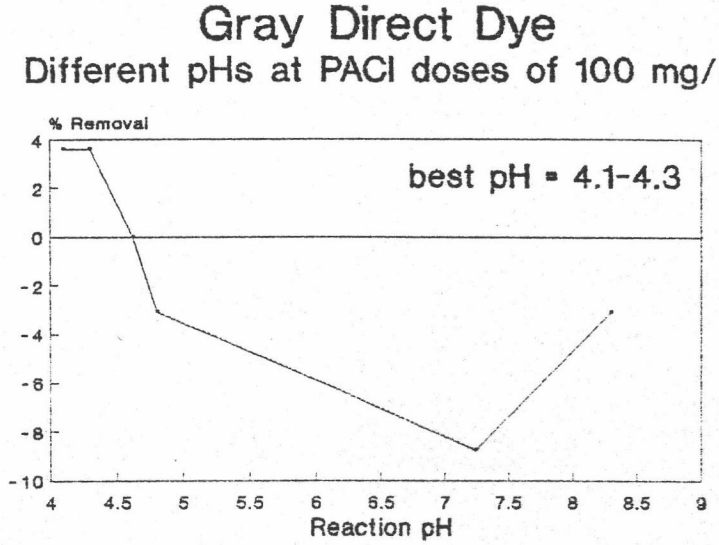
รูปที่ 4.32 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 600 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. เมื่อใส่โพลีเมอร์ลงไปก็จะทำให้การตกตะกอนรวดเร็วขึ้น แต่หากเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์มากขึ้นจะไม่มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีดีขึ้น ในการทดลองเลือกโพลีเมอร์ปริมาณ 1 มก./ล.จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มจาก 20.1 % มาเป็น 35.6 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มขึ้นจาก 15.1 % มาเป็น 23.4 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มขึ้นจาก 19.7 % มาเป็น 41 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.12)

ข. น้ำเสียโทนสีน้ำตาล

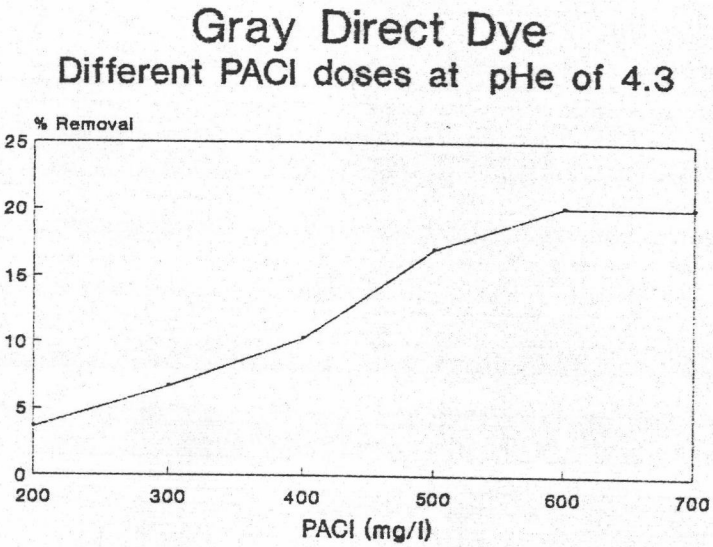
น้ำเสียโทนสีนี้มีสีคล้ำไม่สดใส มีความเข้มของสีค่อนข้างสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 8.7 ซีโอดี 977 มก./ล. เอสเอส 500 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอนได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.33 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.3 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

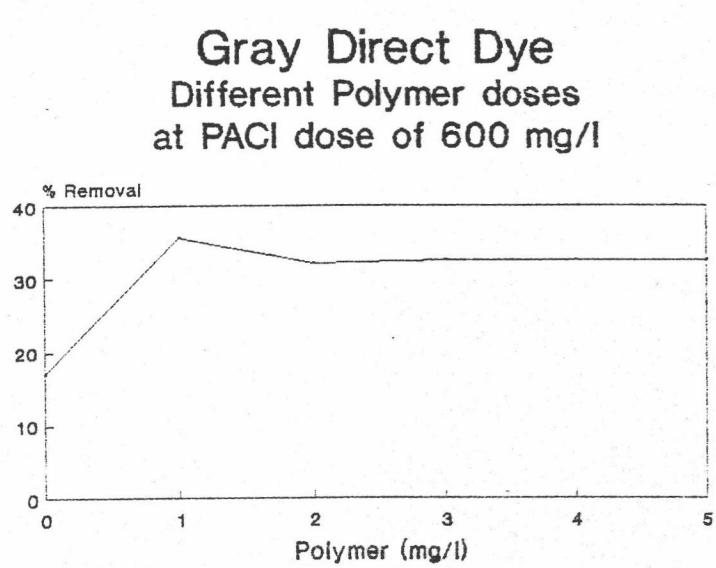
รูปที่ 4.34 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. เมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 3000 มก./ล. มี



รูปที่ 4.30 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีเทา เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 100 มก./ล.



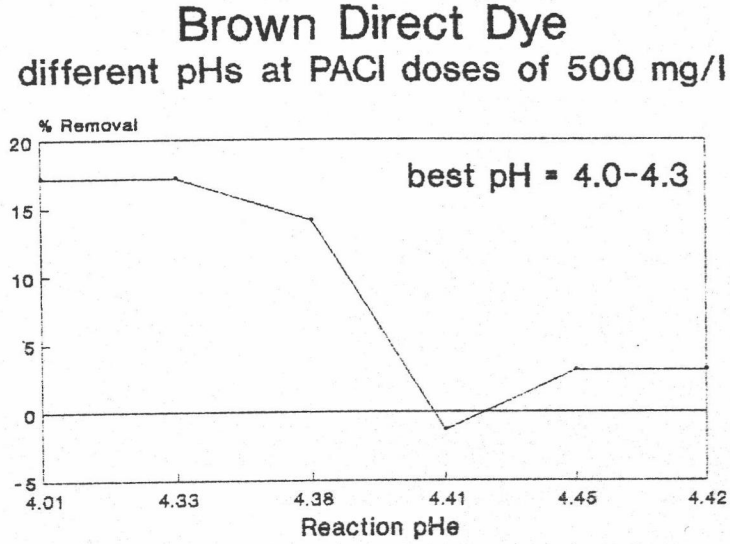
รูปที่ 4.31 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีเทา เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



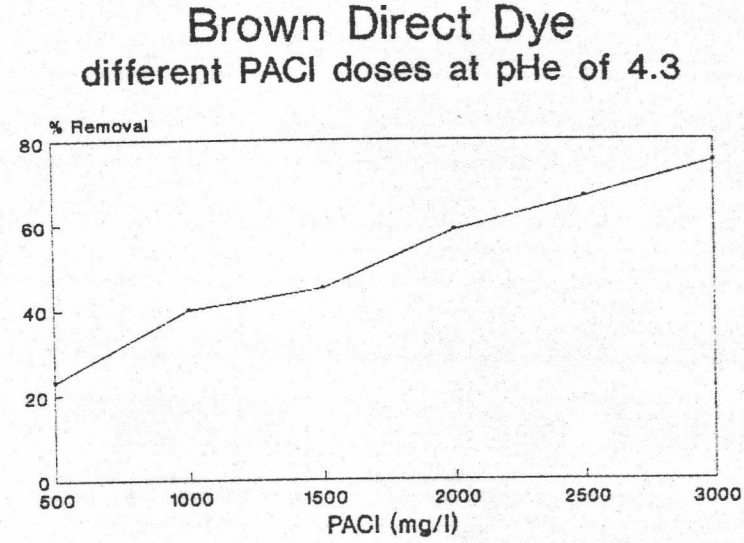
รูปที่ 4.32 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีเทา โทนสีเทา เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทไดเร็กท์ โทนสีเทา

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	603.0	511.9	462.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	15.1	23.4
เอสเอส(มก./ล.)	305.0	245.0	180.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	19.7	41.0



รูปที่ 4.33 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีน้ำตาล เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.34 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีน้ำตาล เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์

ประสิทธิภาพในการกำจัดสี 74.7 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 22.5 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 37.1 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.13)

รูปที่ 4.35 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ PACl ปริมาณ 3000 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการทดลองเมื่อเติมโพลีเมอร์ลงไป จะทำให้การตกตะกอนรวดเร็วขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์จนถึงปริมาณ 3 มก./ล. ซึ่งจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มขึ้นจาก 74.7 % มาเป็น 81.9 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี เพิ่มจาก 22.5 % มาเป็น 30.0 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 37.0 % มาเป็น 40.0 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.13)

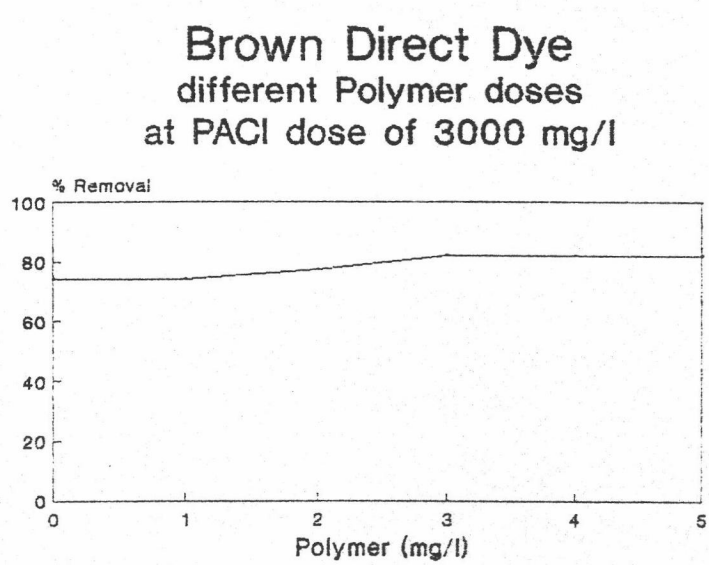
ค. น้ำเสียโทนสีน้ำเงิน

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีมืดทึบ มีความเข้มของสีสูงมาก พีเอชของน้ำเสียมีค่า 10.3 ซีโอดี 3214 มก./ล. เอสเอส 2640 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.36 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.7 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.37 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 1000 - 3500 มก./ล. เห็นได้ว่าการเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 3000 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 19.8 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 43.9 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 14 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.14)

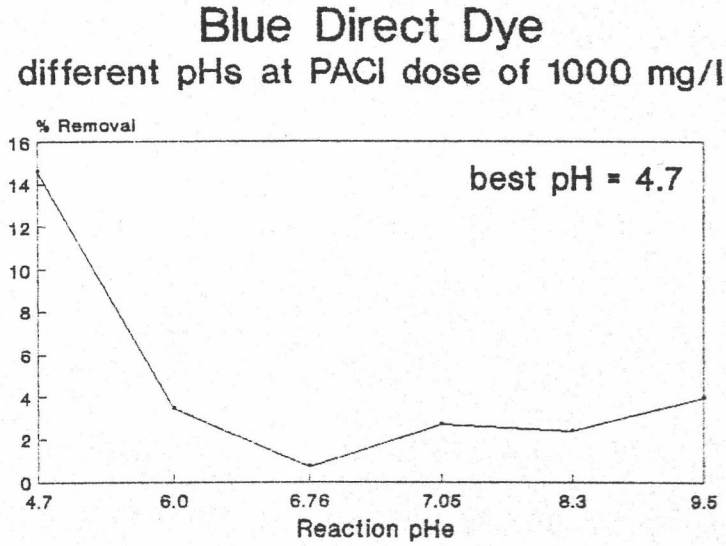
รูปที่ 4.38 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ PACl ปริมาณ 3000 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. โพลีเมอร์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้เพียงเล็กน้อย แต่ทำให้การตกตะกอนรวดเร็วขึ้น เมื่อใช้โพลีเมอร์ปริมาณ 1 มก./ล. จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มจาก 19.8 % มาเป็น 20.4 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 43.9 % มาเป็น 46.3 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 14.0 % มาเป็น 16.5 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.14)



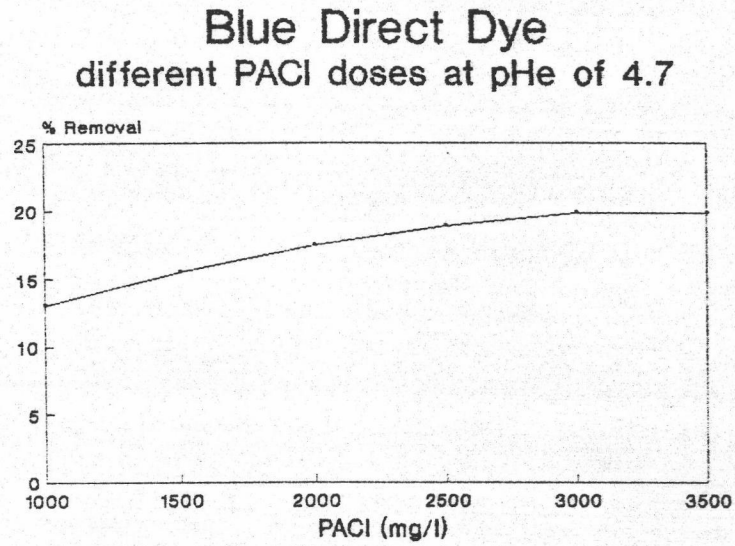
รูปที่ 4.35 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีน้ำตาล เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทไดเร็กท์ โทนสีน้ำตาล

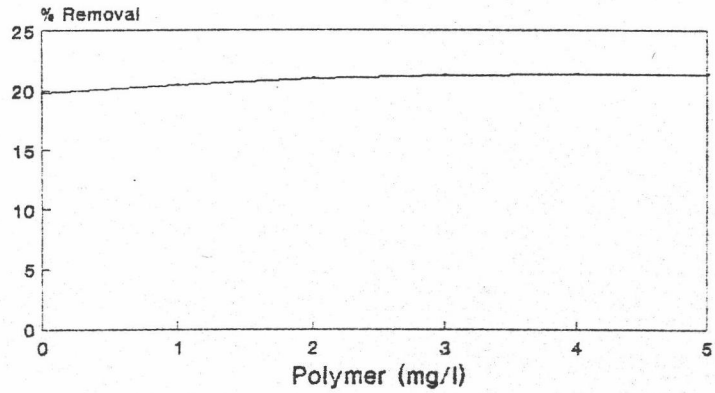
ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	977.0	757.2	683.9
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	22.5	30.0
เอสเอส(มก./ล.)	500.0	315.0	300.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	37.0	40.0



รูปที่ 4.36 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 1000 มก./ล.



รูปที่ 4.37 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



รูปที่ 4.38 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทไดเร็กท์ โทนสีน้ำเงิน

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	3214.0	1803.0	1725.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	43.9	46.3
เอสเอส(มก./ล.)	2640.0	2270.0	2205.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	14.0	16.5

ง. น้ำเสียโทนสีดำ

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีมืดทึบ มีความเข้มของสีสูงมาก พีเอชของน้ำเสียมีค่า 9.1 ซีโอดี 1575 มก./ล. เอสเอส 835 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.39 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.6 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.40 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 1000 - 3500 มก./ล. เมื่อเพิ่มปริมาณ PACl ประสิทธิภาพในการกำจัดสีก็จะเพิ่มขึ้น แต่ตะกอนที่เกิดขึ้นจะเป็นตะกอนเบา การจมตัวของตะกอนจะใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 3000 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 56.5 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 22.5 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 6.1 % (ข้อมูลตารางที่ 4.15)

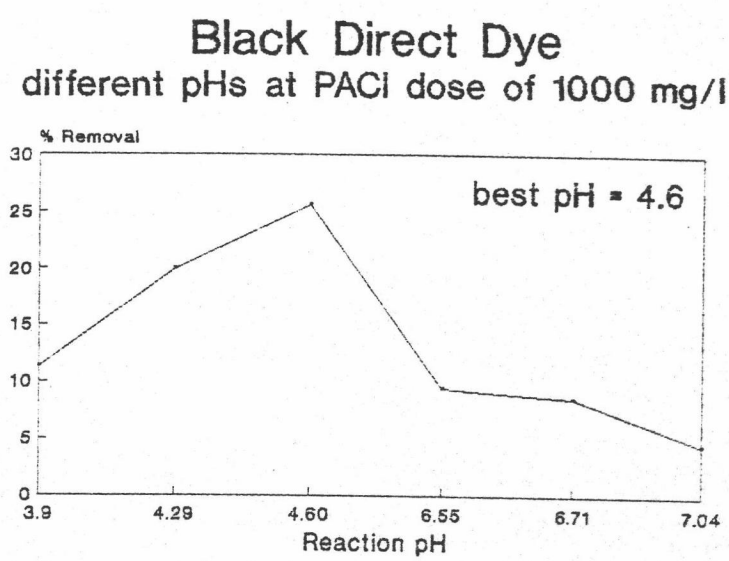
รูปที่ 4.41 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ PACl ปริมาณ 3000 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. การเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์จะทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มขึ้น เมื่อใช้โพลีเมอร์ 5 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะเพิ่มจาก 56.5 % มาเป็น 62.1 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 22.5 % มาเป็น 27.5 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 6.1 % มาเป็น 11.9 % (ข้อมูลตารางที่ 4.15)

จ. น้ำเสียโทนสีแดง

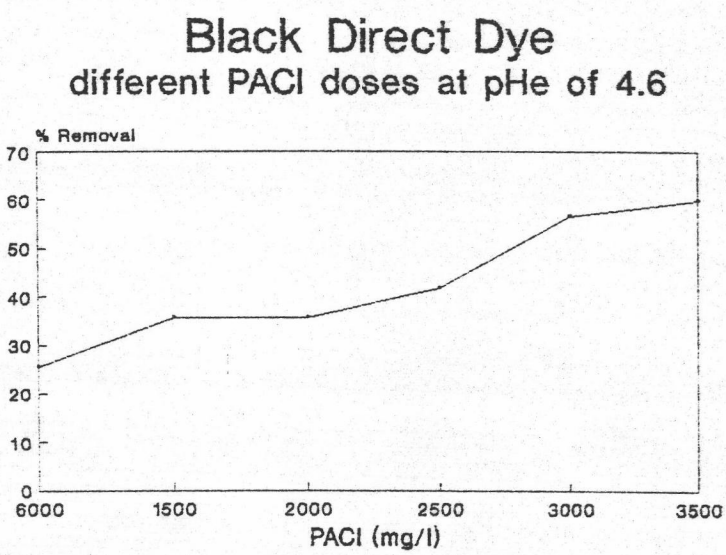
น้ำเสียโทนสีนี้มีสีมืดทึบ มีความเข้มของสีสูงมาก พีเอชของน้ำเสียมีค่า 10.6 ซีโอดี 3984 มก./ล. เอสเอส 2180 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.42 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 6.8 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

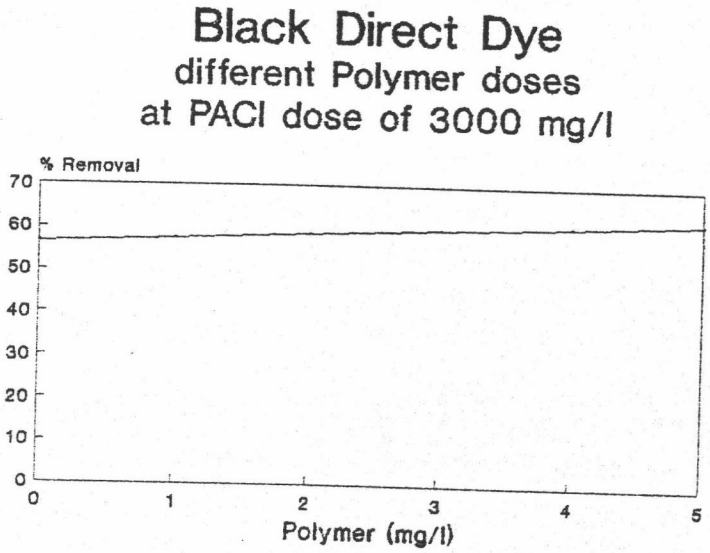
รูปที่ 4.43 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 1000 - 3500 มก./ล. หากเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น จะไม่มีผลเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสี แต่จะทำให้ความขุ่นเพิ่มขึ้น ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 1500 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 7.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 5.2 %



รูปที่ 4.39 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีดำ เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 1000 มก./ล.



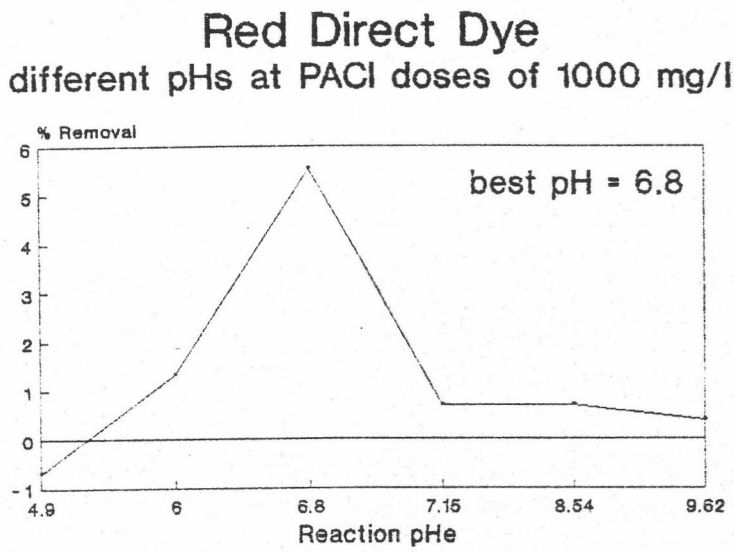
รูปที่ 4.40 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีดำ เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



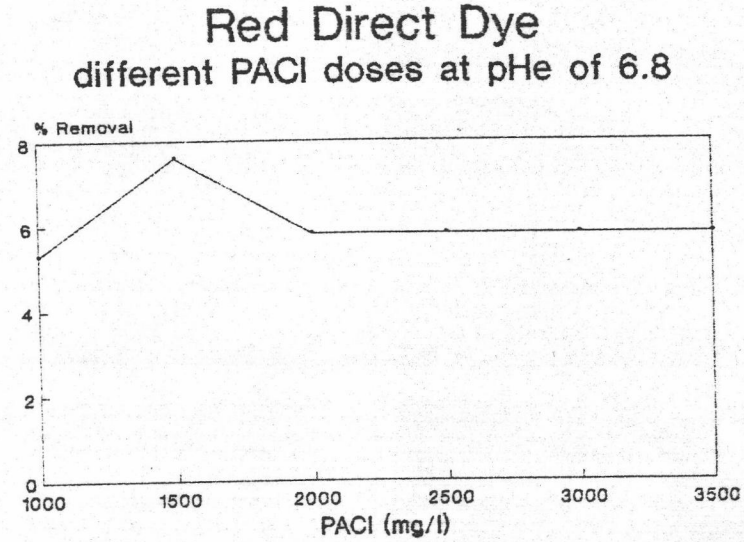
รูปที่ 4.41 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีดำ เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทไดเร็กท์ โทนสีดำ

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	1575.0	1220.0	1142.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	22.5	27.5
เอสเอส(มก./ล.)	835.0	784.0	736.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	6.1	11.9



รูปที่ 4.42 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 1000 มก./ล.



รูปที่ 4.43 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์ โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์

มีประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 12.4 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.16)

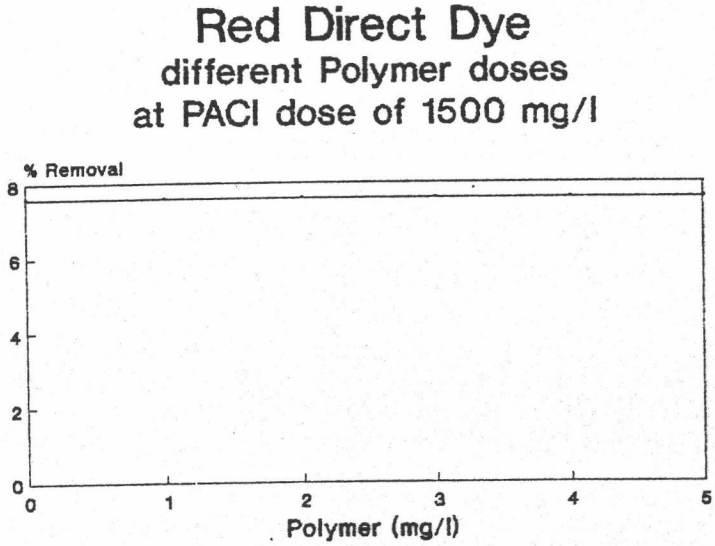
รูปที่ 4.44 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ PACl ปริมาณ 1500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการทดลองแม้ว่าจะเพิ่มปริมาณโพลีเมอร์มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะไม่เพิ่มขึ้น คือ มีค่าเพียง 7.6 % ดังนั้น โพลีเมอร์ไม่มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดน้ำเสียโทนสีนี้ได้เลย มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 5.2 % มาเป็น 6.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 12.4 % มาเป็น 18.8 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.16)

สรุปได้ว่า การกำจัดสีน้ำเสียประเภทไดเร็กท์ พีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมจะมีค่าอยู่ระหว่าง 7.7 - 10.6 จากการทดลองหาปริมาณ PACl ที่เหมาะสม PACl มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้เพียงบางโทนสี และจะต้องใช้ปริมาณ PACl เป็นจำนวนมาก และบางโทนสีไม่สามารถกำจัดได้เลย เช่น โทนสีแดง เป็นต้น สำหรับประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และเมื่อใช้โพลีเมอร์ร่วมกับ PACl ในการตกตะกอนสีน้ำเสีย ปรากฏว่า โพลีเมอร์จะช่วยให้การตกตะกอนได้รวดเร็วขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้เพียงเล็กน้อย (ยกเว้น โทนสีแดง ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้เลย) และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสได้เล็กน้อย

4.2.4 <u>การกำจัดสีของน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทดิสเพิส</u>

น้ำเสียที่เกิดจากสีย้อมดิสเพิส มีทั้งลักษณะสีมืดทึบจนถึงสีสดใสแล้วแต่โทนสี น้ำเสียประเภทนี้ได้เก็บมาจาก 2 โรงงานที่มีการสังเคราะห์น้ำย้อมต่างกัน จึงทำให้น้ำเสียที่ทำการศึกษามีค่าพีเอชที่แตกต่างกันมาก คือ มีทั้งพีเอชที่เป็นกรด และพีเอชที่เป็นเบส (ดูตารางที่ 1 ประกอบ)

จากการทดลองการกำจัดสีน้ำเสียที่เกิดจากน้ำย้อมประเภทดิสเพิสในโทนสีต่าง ๆ ได้ผลดังนี้



รูปที่ 4.44 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทไดเร็กท์โทนสีแดง เมื่อเปลี่ยนแปลงโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสีย ประเภทไดเร็กท์ โทนสีแดง

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	3984.0	3777.0	3721.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	5.2	6.6
เอสเอส(มก./ล.)	2180.0	1910.0	1770.0
ประสิทธิภาพในกำจัดเอสเอส(%)	-	12.4	18.8

ก.น้ำเสียโทนสีน้ำเงิน *

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีมืดทึบ มีความเข้มของสีสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 11.07 ซีโอดี 294 มก./ล. เอสเอส 175 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอนได้ผลดังนี้

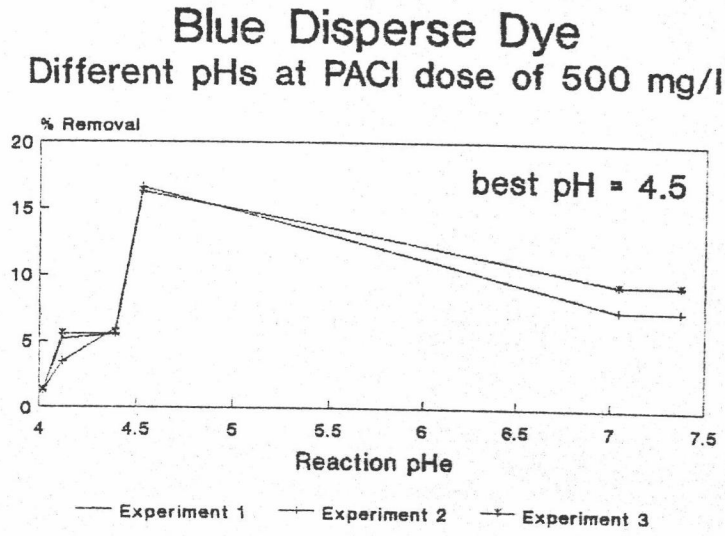
รูปที่ 4.45 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.5 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.46 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. ตะกอนที่ได้จะเป็นตะกอนเบา ต้องใช้เวลา 2 - 3 ชั่วโมง ตะกอนจึงจะจมตัวลงสู่ก้นบีกเกอร์ ปริมาณ PACl ที่มากขึ้น จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะสูงขึ้นด้วย แต่หากใช้ปริมาณ PACl มากเกินไป ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะลดลง ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ ได้แก่ 1500 มก./ล. ซึ่งจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 79.1 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 54.3 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 54.3 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.17)

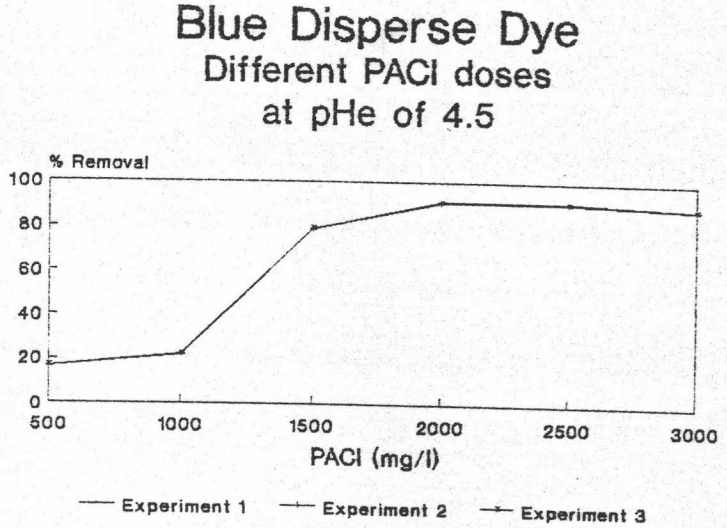
รูปที่ 4.47 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 1500 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการทดลองเมื่อเติมโพลีเมอร์ลงไปจะทำให้การตกตะกอนของน้ำเสียรวดเร็วขึ้น ไม่เกิดตะกอนเบา แต่ประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มขึ้นไม่มากนัก คือ มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มจาก 79.1 % มาเป็น 82 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 54.3 % มาเป็น 61.9 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 54.3 % มาเป็น 57.1 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.17)

---

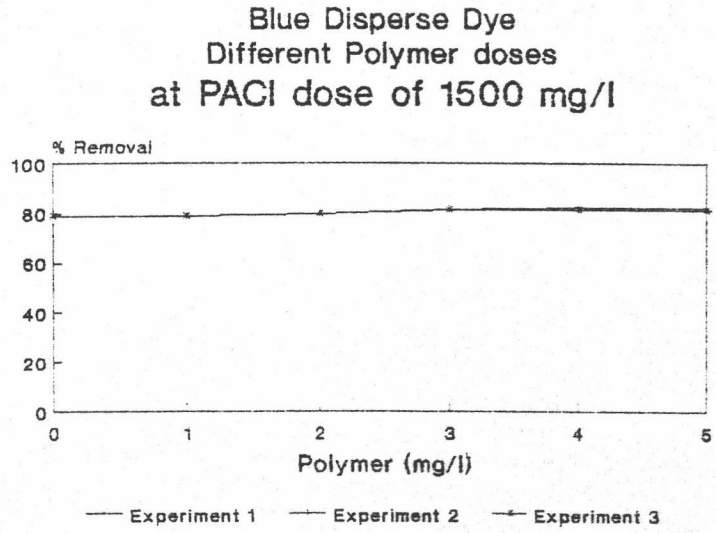
* ดูภาคผนวก จ



รูปที่ 4.45 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 500 มก./ล.



รูปที่ 4.46 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



รูปที่ 4.47 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีน้ำเงิน เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทดิสเพิส โทนสีน้ำเงิน (ข้อมูลเฉลี่ย)

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	294.0	134.4	112.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	54.3	61.9
เอสเอส(มก./ล.)	175.0	80.0	75.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	54.3	57.1

ข. น้ำเสียโทนสีดำ

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีมืดทึบ มีความเข้มของสีสูง พีเอชของน้ำเสียมีค่า 9.34 ซีโอดี 2165 มก./ล. เอสเอส 280 มก./ล.เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.48 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.5 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.49 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 500 - 3000 มก./ล. จากการทดลองเมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะสูงขึ้น ตะกอนที่เกิดขึ้นจะเป็นตะกอนเบา ต้องใช้เวลา 2 - 3 ชั่วโมง ตะกอนจึงจมตัวลงสู่ก้นบีกเกอร์ ปริมาณ PAClที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 1000 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 60.8 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 50.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 62.1 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.18)

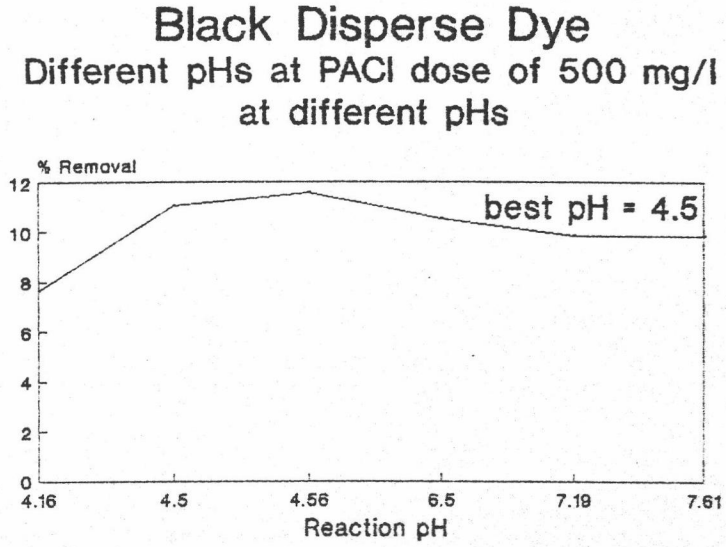
รูปที่ 4.50 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 1000 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการเติมโพลีเมอร์ลงไปจะทำให้การตกตะกอนของน้ำเสียรวดเร็วขึ้น ไม่เกิดตะกอนเบา ประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อใช้โพลีเมอร์ร่วมในการตกตะกอน 1 มก./ล.จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มจาก 60.8 % มาเป็น 63.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 50.6 % มาเป็น 54.2 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 62.1 % มาเป็น 76.4 % (ดูข้อมูลตาราง 4.18)

ค.น้ำเสียโทนสีเหลือง

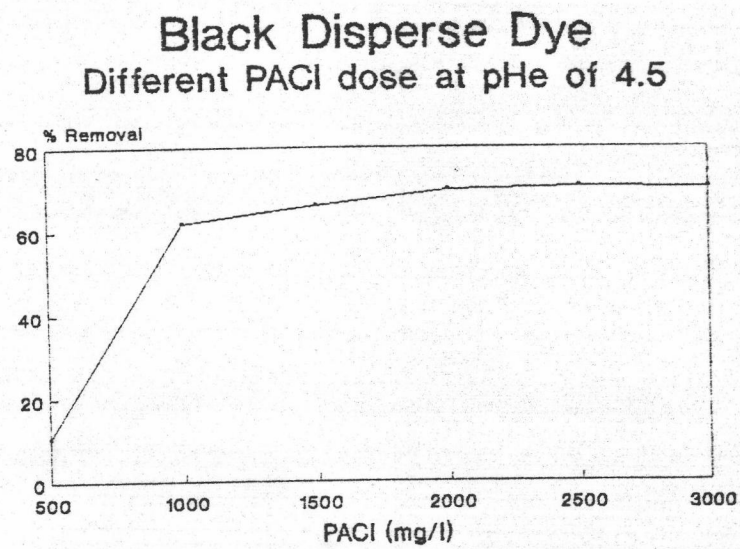
น้ำเสียโทนสีนี้มีสีสดใส พีเอชของน้ำเสียมีค่า 4.3 ซีโอดี 144 มก./ล. เอสเอส 36 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.51 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 5.4 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

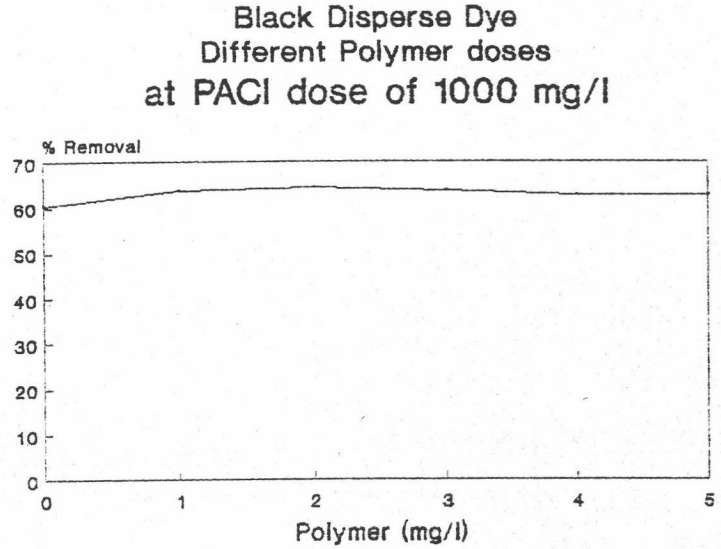
รูปที่ 4.52 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 100 - 225 มก./ล. จากการทดลอง เมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะสูงขึ้นและสามารถตกตะกอนสีจนเห็นน้ำใส ตะกอนที่เกิดขึ้นจะเป็นตะกอน



รูปที่ 4.48 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีดำ เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 500 มก./ล.



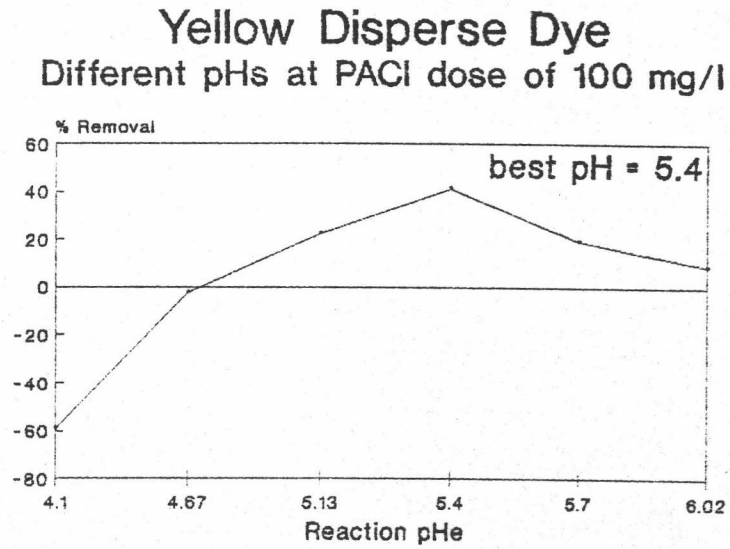
รูปที่ 4.49 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีดำ เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



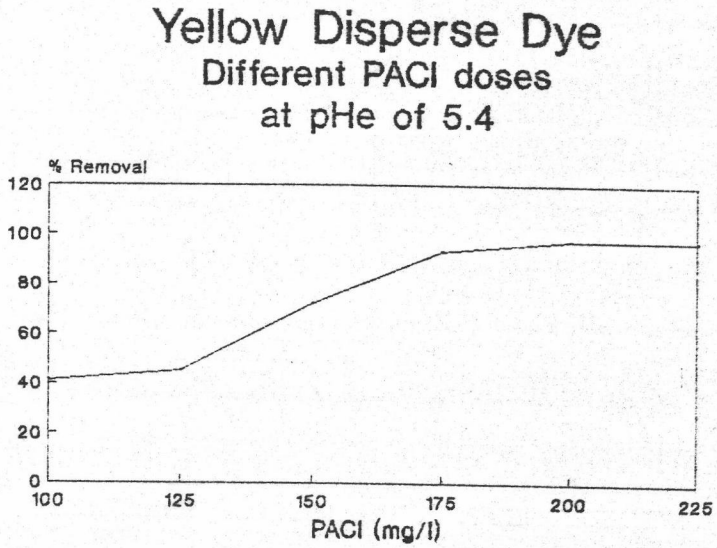
รูปที่ 4.50 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีดำ เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.18 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทดิสเพิส โทนสีดำ

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	2165.0	1070.0	992.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	50.6	54.2
เอสเอส(มก./ล.)	280.0	106.0	66.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	62.1	76.4



รูปที่ 4.51 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีเหลือง เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 100 มก./ล.



รูปที่ 4.52 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีเหลือง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์

หยาบขนาดใหญ่ การตกตะกอนเป็นไปอย่างรวดเร็ว ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 100 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 41.2 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 23.2 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 30.6 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.19)

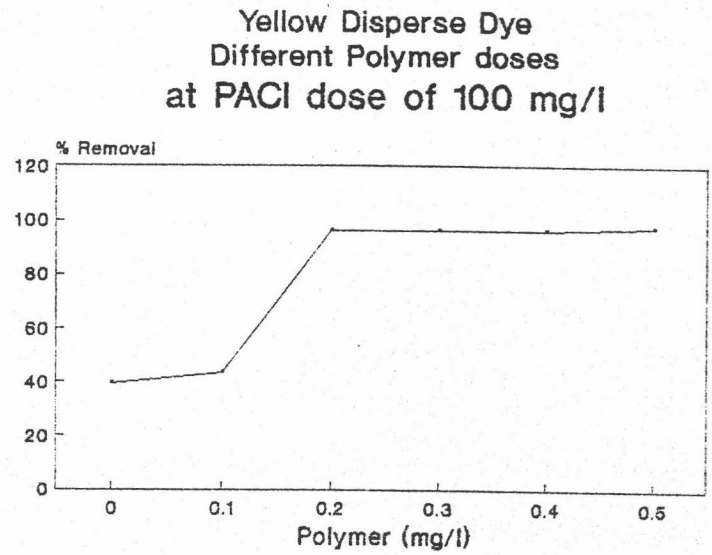
รูปที่ 4.53 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 100 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 0.5 มก./ล. จากการทดลองเมื่อเติมโพลีเมอร์ลงไป จะทำให้การตกตะกอนของน้ำเสียเป็นไปอย่างรวดเร็ว ตะกอนจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 0.2 มก./ล. ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงถึง 96.1 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 23.2 % มาเป็น 57.9 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 30.6 % มาเป็น 75 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.19)

ง. น้ำเสียโทนสีส้ม

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีสดใส พีเอชของน้ำเสียมีค่า 4.4 ซีโอดี 222 มก./ล. เอสเอส 50 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.54 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช เห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 5.1 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

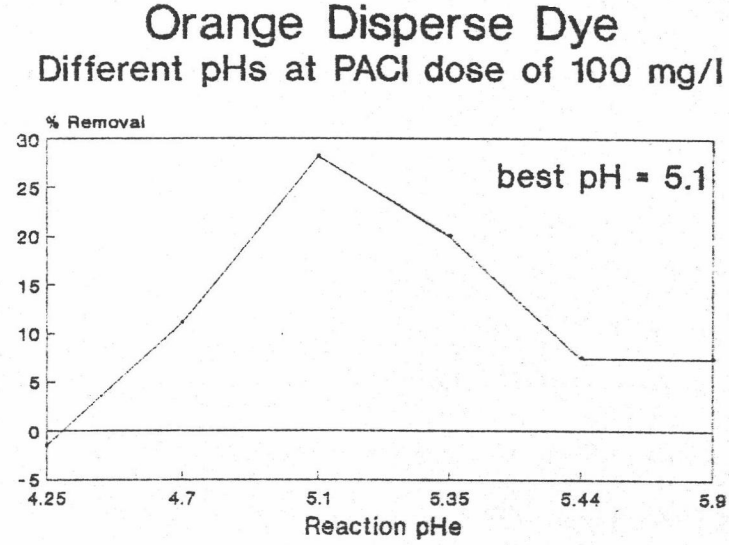
รูปที่ 4.55 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PAClในการตกตะกอนตั้งแต่ 100 - 225 มก./ล. ถ้าหากดูค่าเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์จากภาคผนวก ค ประกอบ จะเห็นว่าปริมาณ PACl 100 มก./ล. สามารถตกตะกอนสีนี้โดยให้ค่าเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ถึง 80 % แต่คิดเป็นประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพียง 28.1 % และปริมาณ PACl 125 มก./ล. จะให้ค่าเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ 96 % คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การกำจัดสีถึง 86.7 % ดังนั้น ถ้าหากเลือกปริมาณ PACl 125 มก./ล. เพื่อนำไปตกตะกอนร่วมกับโพลีเมอร์ก็จะไม่มีประโยชน์ เนื่องจากปริมาณสารเคมีจำนวนนี้ก็มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้สูงโดยไม่จำเป็นต้องใช้โพลีเมอร์ ดังนั้น ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมที่เลือกใช้ตกตะกอนร่วมกับโพลีเมอร์ คือ 100 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 24.8 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 32 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.20)



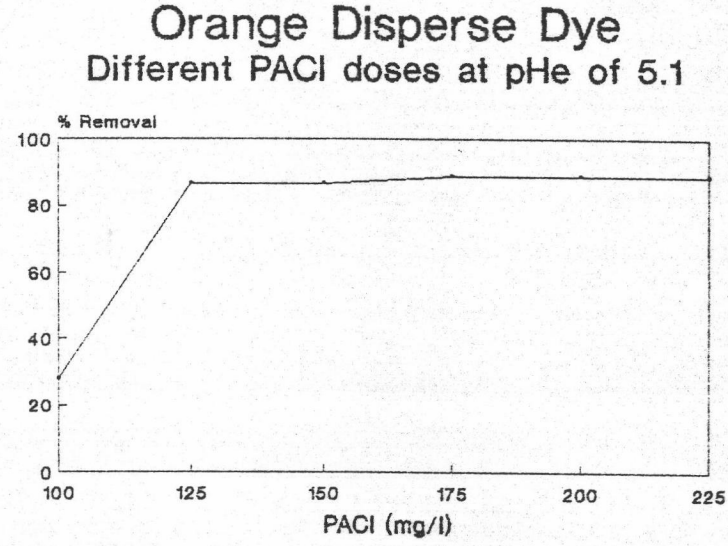
รูปที่ 4.53 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีเหลือง เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.19 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสีย ประเภทดิสเพิส โทนสีเหลือง

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	114.0	87.5	48.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	23.2	57.9
เอสเอส(มก./ล.)	36.0	25.0	9.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	30.6	75.0



รูปที่ 4.54 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีส้ม เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 100 มก./ล.



รูปที่ 4.55 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีส้ม เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์

รูปที่ 4.56 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 100 มก./ล. ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 0.5 มก./ล. จากการทดลองเมื่อเติมโพลีเมอร์ลงไปจะทำให้การตกตะกอนของน้ำเสียรวดเร็วขึ้น ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสมที่ใช้ร่วมในการตกตะกอน คือ 0.2 มก./ล. จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 87.4 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มขึ้นจาก 24.8 % มาเป็น 75 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 32 % มาเป็น 96 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.20)

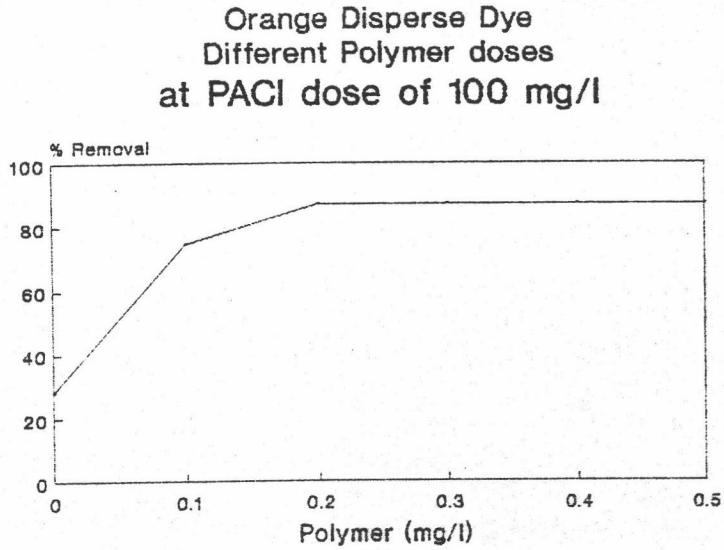
จ.น้ำเสียโทนสีชมพู

น้ำเสียโทนสีนี้มีสีสดใส พีเอชของน้ำเสียมีค่า 4.3 ซีโอดี 509 มก./ล. เอสเอส 240 มก./ล. เมื่อผ่านกระบวนการตกตะกอน ได้ผลดังนี้

รูปที่ 4.57 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช จะเห็นได้ว่าพีเอชหลังปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับโทนสีนี้ คือ พีเอชที่ 4.6 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงสุด

รูปที่ 4.58 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณ PACl ในการตกตะกอนตั้งแต่ 100 - 225 มก./ล. จะเห็นได้ว่า ปริมาณ PAClที่เหมาะสมในการทดลองนี้จะมี 2 ช่วง คือ ที่ PACl 125 และ ที่ PACl 175 มก./ล. ซึ่งจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสี 46.5 % และ 71.8 % ตามลำดับ โดยที่เมื่อเพิ่มปริมาณ PACl มากขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะสูงขึ้น มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 38.5 และ 55 % ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส 50.8 และ 84 % ตามลำดับ (ดูข้อมูลตารางที่ 4.21ก และ 4.21 ข)

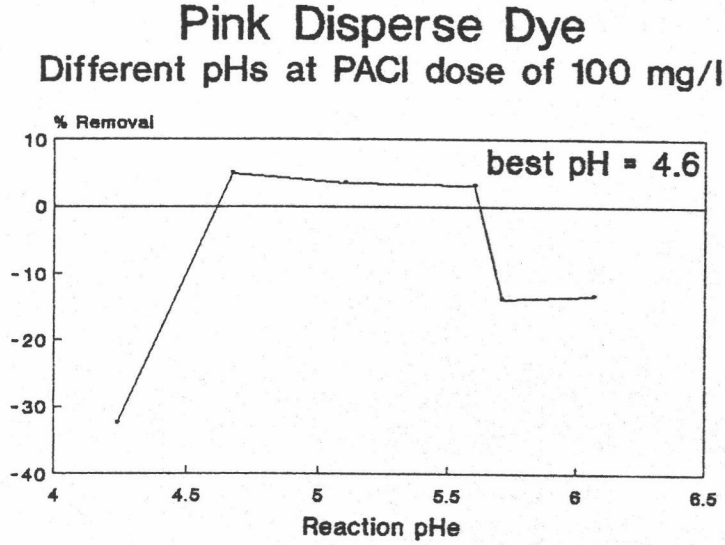
รูปที่ 4.59 ก แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 125 มก./ล.ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการทดลองเมื่อเติมโพลีเมอร์ลงไปจะทำให้การตกตะกอนเป็นไปอย่างรวดเร็ว ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 4 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มจาก 46.5 % มาเป็น 86.6 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 38.5 % มาเป็น 90.3 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 50.8 % มาเป็น 91.7 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.21ก)



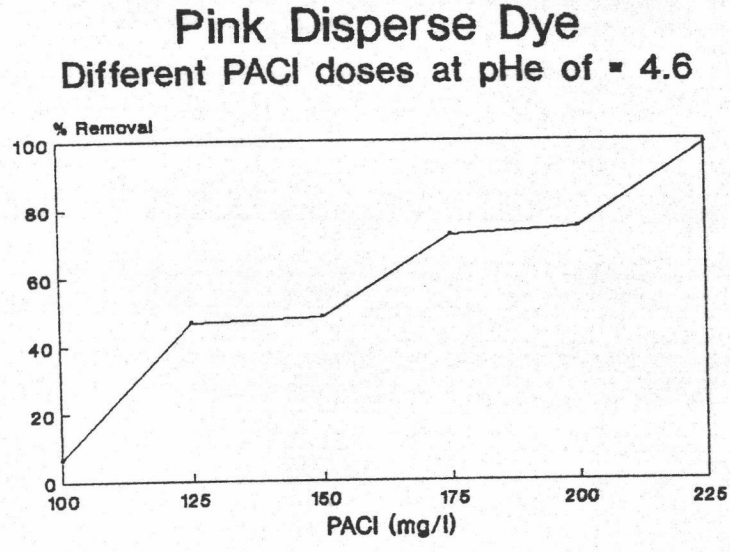
รูปที่ 4.56 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีส้ม เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.20 ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทดิสเพิส โทนสีส้ม

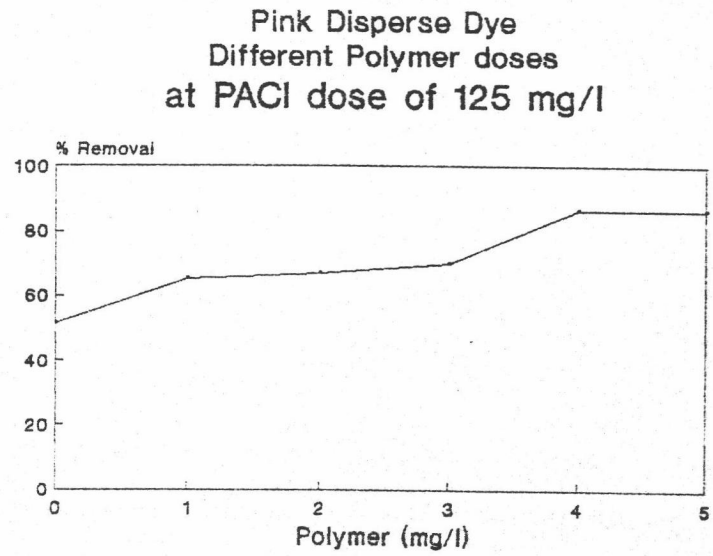
ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	222.0	166.7	55.5
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	24.8	75.0
เอสเอส(มก./ล.)	50.0	34.0	2.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	32.0	96.0



รูปที่ 4.57 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิสโทนสีชมพู เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณ PACl 100 มก./ล.



รูปที่ 4.58 ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิสโทนสีชมพู เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีอลูมิเนียมคลอไรด์



รูปที่ 4.59ก ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีชมพู เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.21ก ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสีย ประเภทดิสเพิส โทนสีชมพู (ใช้ปริมาณ PACl 125 มก./ล.)

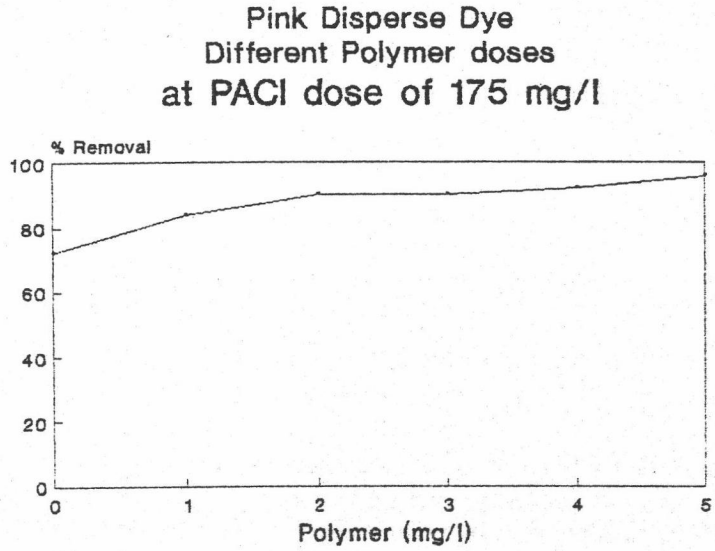
ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	509.0	313.0	47.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	38.5	90.8
เอสเอส(มก./ล.)	240.0	118.0	20.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	50.8	91.7

รูปที่ 4.59 ข แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดสีเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์ โดยใช้ปริมาณ PACl 175 มก./ล.ร่วมกับโพลีเมอร์ในการตกตะกอนตั้งแต่ 0 - 5 มก./ล. จากการทดลองเมื่อเติมโพลีเมอร์ลงไปจะทำให้การตกตะกอนเป็นไปอย่างรวดเร็ว ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสมในการทดลองนี้ คือ 2 มก./ล. มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเพิ่มจาก 71.8 % มาเป็น 90.2 % ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มจาก 55 % มาเป็น 95.0 % ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสเพิ่มจาก 84.0 % มาเป็น 98.0 % (ดูข้อมูลตารางที่ 4.21 ข)

สรุปได้ว่าการกำจัดสีน้ำเสียประเภทดิสเพิส มีเอชหลังปฏิกิริยาของน้ำเสียจะอยู่ระหว่าง 4.5 - 5.4 จากการทดลองหาปริมาณสาร PACl ที่เหมาะสมจากตัวอย่างน้ำเสีย PAClมีประสิทธิภาพในการกำจัดน้ำเสียประเภทนี้จนเป็นที่น่าพอใจในบางโทนสี โดยที่น้ำเสียที่มีสีเข้มทึบจะต้องใช้ปริมาณ PACl สูงกว่าน้ำเสียที่มีสีสดใสและมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอส และเมื่อใช้โพลีเมอร์ร่วมกับ PACl ในการกำจัดสีน้ำเสียปรากฏว่าโพลีเมอร์จะมีส่วนช่วยให้การตกตะกอนเร็วขึ้น ไม่เกิดตะกอนเบา และเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียประเภทสีสดใส(เช่น สีส้ม ,ชมพู, เหลือง)มากกว่าน้ำเสียประเภทสีมืดทึบ (เช่น สีดำ ,น้ำเงิน) และใช้โพลีเมอร์ปริมาณน้อยกว่า นอกจากนี้โพลีเมอร์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสได้สูงขึ้น โดยที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสในน้ำน้ำเสียประเภทโทนสีสดใสมากกว่าน้ำเสียโทนสีมืดทึบ

4.3 สรุปผล

การกำจัดสีน้ำเสียจากน้ำย้อมผ้าประเภทต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปผลการทดลองดังกล่าวได้ในตาราง 4.22 - 4.25



รูปที่ 4.59ข ประสิทธิภาพในการกำจัดสีน้ำเสียจากสีย้อมประเภทดิสเพิส โทนสีชมพู เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีเมอร์

ตารางที่ 4.21ข ข้อมูลและประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีและเอสเอสของน้ำเสียประเภทดิสเพิส โทนสีชมพู(ใช้ปริมาณ PACl 175 มก./ล.)

ข้อมูล	น้ำเสียก่อนนำมาทดลอง	น้ำเสีย ณ ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม	น้ำเสีย ณ ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม
ซีโอดี(มก./ล.)	509.0	229.0	26.0
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(%)	-	55.0	95.0
เอสเอส(มก./ล.)	240.0	38.4	4.8
ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส(%)	-	84.0	98.0

ตารางที่ 4.22 สรุปผลการทดลองการกำจัดน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทรีแอคทีฟ

โทนสีน้ำเสีย	พีเอชน้ำเสีย	พีเอชหลังปฏิกิริยา	ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม (มก/ล)	ประสิทธิภาพในการกำจัด (%)			ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม (มก/ล)	ประสิทธิภาพในการกำจัด(%)		
				สี	ซีโอดี	เอสเอส		สี	ซีโอดี	เอสเอส
ส้ม	10.5	5.1	500	17.0	2.6	12.9	1	17.0	2.6	13.2
น้ำตาลแดง	10.7	7.0	500	5.6	7.0	3.8	1	5.6	8.7	4.0
เหลืองคล้ำ	10.8	4.9	400	14.8	15.3	27.1	3	18.0	23.1	29.2
เขียวอมฟ้า	10.9	4.5	500	58.4	24.1	23.8	1	59.7	27.6	40.6
แดง	10.2	10.2	500	0.3	9.8	3.3	1	0.3	13.1	3.8

ตารางที่ 4.23 สรุปผลการทดลองการกำจัดน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทเอซิด

โทนสีน้ำเสีย	พีเอชน้ำเสีย	พีเอชหลังปฏิกิริยา	ปริมาณ PAC1 ที่เหมาะสม (มก/ล)	ประสิทธิภาพในการกำจัด (%)			ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม (มก/ล)	ประสิทธิภาพในการกำจัด(%)		
				สี	ซีโอดี	เอสเอส		สี	ซีโอดี	เอสเอส
น้ำตาล	7.5	4.2	500	17.0	1.4	4.2	1	17.0	19.3	26.4
แดง	6.7	4.3	500	5.6	4.3	6.0	4	34.0	10.6	6.9
น้ำเงิน	6.1	4.5	500	8.2	10.2	6.5	1	8.2	10.6	12.2
เขียว	6.9	4.3	500	79.8	13.3	10.3	3	84.5	15.6	13.8
ดำ	5.0	3.9	9000	35.1	58.0	78.8	-	-	-	-

ตารางที่ 4.24 สรุปผลการทดลองการกำจัดน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทไดเร็กท์

โทนสีน้ำเสีย	พีเอชน้ำเสีย	พีเอชหลังปฏิกิริยา	ปริมาณ PAC1 ที่เหมาะสม (มก/ล)	ประสิทธิภาพในการกำจัด (%)			ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม (มก/ล)	ประสิทธิภาพในการกำจัด(%)		
				สี	ซีโอดี	เอสเอส		สี	ซีโอดี	เอสเอส
เทา	7.7	4.3	600	20.1	15.1	19.7	1	35.6	23.4	41.0
น้ำตาล	8.7	4.3	3000	74.7	22.5	37.0	3	81.9	30.0	40.0
น้ำเงิน	10.3	4.7	3000	19.8	43.9	14.0	1	20.4	46.3	16.5
ดำ	9.1	4.6	3000	56.5	22.5	6.1	5	62.1	27.5	11.9
แดง	10.6	6.8	1500	7.6	5.2	12.4	1	7.6	6.6	18.8

ตารางที่ 4.25 สรุปผลการทดลองการกำจัดน้ำเสียจากน้ำย้อมประเภทดิสเพิส

โทนสีน้ำเสีย	พีเอชน้ำเสีย	พีเอชหลังปฏิกิริยา	ปริมาณ PACl ที่เหมาะสม (มก/ล)	ประสิทธิภาพในการกำจัด (%)			ปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม (มก/ล)	ประสิทธิภาพในการกำจัด(%)		
				สี	ซีโอดี	เอสเอส		สี	ซีโอดี	เอสเอส
น้ำเงิน	11.7	4.5	1500	79.1	54.3	54.3	3	81.7	61.9	57.1
ดำ	9.3	4.5	1000	60.8	50.6	62.1	1	63.6	54.2	76.4
เหลือง	4.3	5.4	100	41.2	23.2	30.6	0.2	96.1	57.9	75.0
ส้ม	4.4	5.1	100	28.1	24.8	32.0	0.2	87.4	75.0	96.0
ชมพู[1]	4.3	4.6	125	46.5	38.5	50.8	4	86.6	90.8	91.7
ชมพู[2]	4.3	4.6	175	71.8	55.0	84.0	2	90.2	95.0	98.0