# บทที่ 4
## ผลการศึกษาและวิจารณ์ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก คือการทดลองกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์โดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่มีแผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า และใช้น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ โดยน้ำเสียสีสังเคราะห์จะถูกปรับให้มีค่าความนำไฟฟ้าเท่ากับ 18 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร และปรับค่าพีเอชตามรายละเอียดของการทดลองดังแสดงในบทที่ 3 งานวิจัยส่วนที่ 2 คือการทดลองกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์โดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่มีแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าและใช้น้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตรและ 250 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ จากการทดลองในส่วนที่หนึ่งและส่วนที่สอง เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ ได้ผลการทดลองดังนี้

### 4.1 การกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นสี 250 และ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า

#### 4.1.1 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์

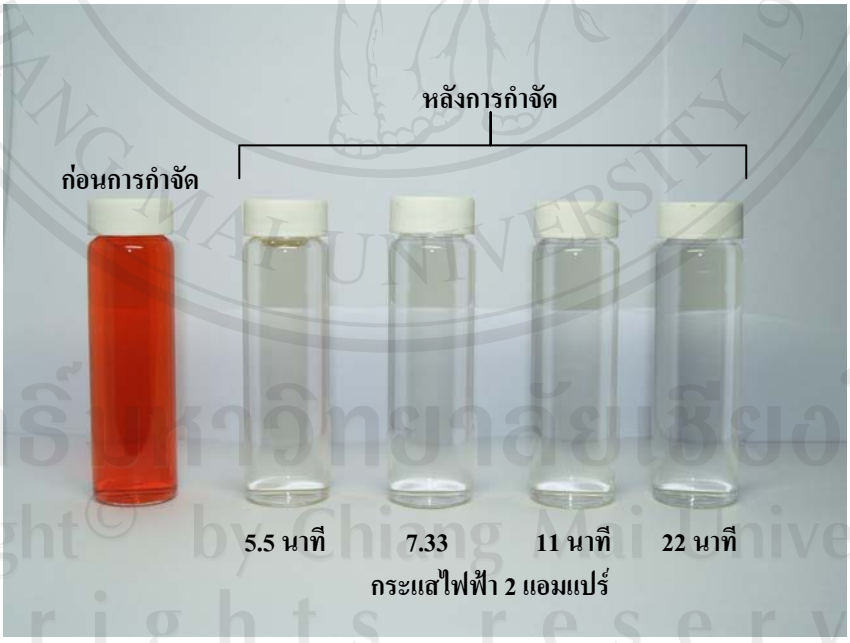
ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้นเท่ากับ 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้กระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่มีแผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้าแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2 ในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพทำได้โดย นำค่าความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ก่อนผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้า มาเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงยูวีของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าที่ความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานจะได้เป็นความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ สำหรับค่าประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าที่ความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้าทุกการทดลองสามารถดูได้จากภาคผนวก ก ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสังเคราะห์โดยวิธีวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวี สเปกโตโฟโต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มิเตอร์ (PerkinElmer, Model 25 UV/VIS) ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่วัดได้ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 97 - 99 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.1 สำหรับน้ำเสียสีสังเคราะห์ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 4.2 สำหรับน้ำเสียสีสังเคราะห์ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการกำหนดค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มากที่สุดที่ยอมรับได้โดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ที่กล่าวว่าน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมีสีและกลิ่นไม่เป็นที่พึงรังเกียจซึ่งจากภาพที่ 4.1 และ 4.2 ที่แสดงลักษณะสีของน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนกำจัดสีด้วยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าพบว่ามีลักษณะเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดและเพื่อเพิ่มความมั่นใจจึงใช้ค่ากลางของข้อมูลเป็นมาตรฐาน และจากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นจึงสามารถกำหนดค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ 0.078 เป็นค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านระบบที่มากที่สุดที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎหมาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป 4.1 น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนและหลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า




รูป 4.2 น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนและหลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.1 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า

| พีเอช | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbent) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 5.50 | 800 | 0.051 | 0.034 | 0.032 | 0.049 |
| | | 1200 | 0.048 | 0.021 | 0.022 | 0.032 |
| | | 1600 | 0.034 | 0.009 | 0.016 | 0.014 |
| | | 2000 | 0.026 | 0.003 | 0.011 | 0.019 |
| | 7.33 | 800 | 0.038 | 0.021 | 0.018 | 0.005 |
| | | 1200 | 0.021 | 0.020 | 0.002 | 0.006 |
| | | 1600 | 0.011 | 0.020 | 0.002 | 0.003 |
| | | 2000 | 0.006 | 0.011 | 0.001 | 0.008 |
| | 11.00 | 800 | 0.012 | 0.012 | 0.004 | 0.006 |
| | | 1200 | 0.011 | 0.011 | 0.004 | 0.005 |
| | | 1600 | 0.010 | 0.010 | 0.005 | 0.004 |
| | | 2000 | 0.006 | 0.002 | 0.004 | 0.004 |
| | 22.00 | 800 | 0.008 | 0.022 | 0.011 | 0.012 |
| | | 1200 | 0.006 | 0.012 | 0.010 | 0.006 |
| | | 1600 | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.005 |
| | | 2000 | 0.004 | 0.009 | 0.009 | 0.003 |
| 6 | 5.50 | 800 | 0.056 | 0.028 | 0.028 | 0.039 |
| | | 1200 | 0.048 | 0.021 | 0.008 | 0.013 |
| | | 1600 | 0.032 | 0.019 | 0.007 | 0.007 |
| | | 2000 | 0.014 | 0.014 | 0.004 | 0.006 |
| | 7.33 | 800 | 0.063 | 0.036 | 0.020 | 0.019 |
| | | 1200 | 0.042 | 0.019 | 0.019 | 0.014 |
| | | 1600 | 0.036 | 0.013 | 0.017 | 0.007 |
| | | 2000 | 0.012 | 0.009 | 0.017 | 0.005 |
| | 11.00 | 800 | 0.044 | 0.022 | 0.030 | 0.023 |
| | | 1200 | 0.041 | 0.020 | 0.021 | 0.022 |
| | | 1600 | 0.024 | 0.019 | 0.019 | 0.022 |
| | | 2000 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.019 |
| | 22.00 | 800 | 0.029 | 0.032 | 0.022 | 0.026 |
| | | 1200 | 0.021 | 0.021 | 0.022 | 0.024 |
| | | 1600 | 0.019 | 0.019 | 0.020 | 0.023 |
| | | 2000 | 0.012 | 0.017 | 0.019 | 0.021 |
| 9 | 5.50 | 800 | 0.065 | 0.078 | 0.039 | 0.023 |
| | | 1200 | 0.055 | 0.057 | 0.027 | 0.022 |
| | | 1600 | 0.053 | 0.055 | 0.023 | 0.021 |
| | | 2000 | 0.022 | 0.042 | 0.018 | 0.017 |
| | 7.33 | 800 | 0.064 | 0.045 | 0.036 | 0.026 |
| | | 1200 | 0.053 | 0.042 | 0.034 | 0.024 |
| | | 1600 | 0.049 | 0.032 | 0.032 | 0.023 |
| | | 2000 | 0.040 | 0.028 | 0.012 | 0.018 |
| | 11.00 | 800 | 0.053 | 0.030 | 0.031 | 0.031 |
| | | 1200 | 0.029 | 0.025 | 0.024 | 0.025 |
| | | 1600 | 0.028 | 0.021 | 0.022 | 0.025 |
| | | 2000 | 0.025 | 0.020 | 0.019 | 0.020 |
| | 22.00 | 800 | 0.034 | 0.023 | 0.025 | 0.028 |
| | | 1200 | 0.030 | 0.021 | 0.024 | 0.025 |
| | | 1600 | 0.019 | 0.020 | 0.024 | 0.024 |
| | | 2000 | 0.015 | 0.018 | 0.020 | 0.023 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังผ่านระบบโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า

| พีเอช | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbent) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 5.50 | 800 | 0.014 | 0.015 | 0.017 | 0.026 |
| | | 1200 | 0.010 | 0.014 | 0.016 | 0.016 |
| | | 1600 | 0.008 | 0.015 | 0.016 | 0.015 |
| | | 2000 | 0.007 | 0.008 | 0.008 | 0.015 |
| | 7.33 | 800 | 0.015 | 0.015 | 0.012 | 0.008 |
| | | 1200 | 0.013 | 0.009 | 0.008 | 0.007 |
| | | 1600 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.006 |
| | | 2000 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.004 |
| | 11.00 | 800 | 0.009 | 0.009 | 0.007 | 0.006 |
| | | 1200 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.005 |
| | | 1600 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.004 |
| | | 2000 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 |
| | 22.00 | 800 | 0.008 | 0.010 | 0.011 | 0.014 |
| | | 1200 | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | 1600 | 0.003 | 0.008 | 0.007 | 0.006 |
| | | 2000 | 0.002 | 0.004 | 0.005 | 0.006 |
| 6 | 5.50 | 800 | 0.020 | 0.015 | 0.015 | 0.012 |
| | | 1200 | 0.019 | 0.011 | 0.013 | 0.010 |
| | | 1600 | 0.018 | 0.015 | 0.009 | 0.008 |
| | | 2000 | 0.017 | 0.013 | 0.008 | 0.007 |
| | 7.33 | 800 | 0.024 | 0.014 | 0.019 | 0.021 |
| | | 1200 | 0.020 | 0.009 | 0.009 | 0.010 |
| | | 1600 | 0.012 | 0.006 | 0.007 | 0.008 |
| | | 2000 | 0.007 | 0.004 | 0.005 | 0.006 |
| | 11.00 | 800 | 0.011 | 0.010 | 0.010 | 0.008 |
| | | 1200 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.007 |
| | | 1600 | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.006 |
| | | 2000 | 0.006 | 0.005 | 0.003 | 0.006 |
| | 22.00 | 800 | 0.012 | 0.026 | 0.013 | 0.015 |
| | | 1200 | 0.010 | 0.012 | 0.010 | 0.010 |
| | | 1600 | 0.006 | 0.007 | 0.009 | 0.007 |
| | | 2000 | 0.003 | 0.006 | 0.006 | 0.005 |
| 9 | 5.50 | 800 | 0.023 | 0.021 | 0.019 | 0.012 |
| | | 1200 | 0.022 | 0.018 | 0.017 | 0.012 |
| | | 1600 | 0.021 | 0.018 | 0.012 | 0.011 |
| | | 2000 | 0.020 | 0.017 | 0.011 | 0.008 |
| | 7.33 | 800 | 0.022 | 0.019 | 0.020 | 0.017 |
| | | 1200 | 0.020 | 0.018 | 0.018 | 0.012 |
| | | 1600 | 0.018 | 0.018 | 0.018 | 0.010 |
| | | 2000 | 0.017 | 0.016 | 0.016 | 0.008 |
| | 11.00 | 800 | 0.019 | 0.024 | 0.022 | 0.020 |
| | | 1200 | 0.019 | 0.017 | 0.020 | 0.018 |
| | | 1600 | 0.016 | 0.095 | 0.019 | 0.085 |
| | | 2000 | 0.013 | 0.087 | 0.018 | 0.068 |
| | 22.00 | 800 | 0.012 | 0.020 | 0.014 | 0.021 |
| | | 1200 | 0.011 | 0.018 | 0.012 | 0.020 |
| | | 1600 | 0.009 | 0.016 | 0.010 | 0.015 |
| | | 2000 | 0.009 | 0.013 | 0.008 | 0.011 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 4.1.2 ผลของพีเอชในน้ำเสียสีสังเคราะห์ต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสังเคราะห์

ค่าพีเอชเป็นพารามิเตอร์หนึ่งที่สำคัญที่มีผลต่อกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้า ดังที่ Daneshvar et.al., (2004), Chen et.al., (2000) และ Mollah et.al., (2004) ได้กล่าวไว้ และจากการผลทดลองของ Daneshvar et.al., (2005) ซึ่งได้ทดลองหาค่าพีเอชที่เหมาะสมในการกำจัดสีย้อมผ้าในน้ำด้วยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าพบว่า ที่ค่าพีเอช 5.5-8.5 เป็นช่วงสภาวะที่เหมาะสมที่กระบวนการดังกล่าวสามารถกำจัดสีได้ประสิทธิภาพสูงสุด และในการทดลองนี้ได้ใช้ค่าพีเอชที่ 5.8 เนื่องจากเป็นค่าพีเอชของน้ำธรรมชาติในการทดลองซึ่งไม่จำเป็นต้องเติมสารเคมีใดๆลงไป ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kobya et.al, (2005) ที่ได้สรุปค่าพีเอช เริ่มต้นที่เหมาะสมในการกำจัดสีของ levafix orange textile dye ด้วยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าโดยใช้แผ่นอลูมิเนียม ไว้ที่ช่วง 4-9

และในการทดลองเพื่อหาค่าพีเอชที่เหมาะสมในการกำจัดสีโดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าโดยใช้กรดซัลฟูริคและโซเดียมไฮดร็อกไซด์ ในการปรับค่าพีเอชให้มีค่าเท่ากับ 3 6 และ 9 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3 สำหรับน้ำเสียสีสังเคราะห์ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 4.4 สำหรับน้ำเสียสีสังเคราะห์ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อพิจารณาผลของพีเอชต่อการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ จากการทดลองพบว่า เมื่อค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ก่อนการทดลองเท่ากับ 3 6 และ 9 ที่เวลาในการกักเก็บเท่ากันคือ 5.5 นาที พื้นที่ผิวของแผ่นอลูมิเนียมที่เป็นขั้วไฟฟ้าเท่ากันคือ 800 ตารางเซนติเมตร และกระแสไฟฟ้าเท่ากันคือ 2 แอมแปร์ ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบ มีค่าเท่ากับ 0.051 0.056 และ 0.065 ตามลำดับและค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังผ่านระบบ มีค่าเท่ากับ 0.014 0.020 และ 0.023 ตามลำดับดังแสดงตารางที่ 4.3 และ 4.4

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ของการทดลองอื่น ๆ ที่มีการปรับค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ให้มีค่าเท่ากับ 3 6 และ 9 โดยใช้เวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วโลหะไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้ามีค่าเท่ากันค่าอื่น ๆ พบว่าค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์มีค่าแตกต่างกันน้อยมาก จึงสามารถกล่าวได้ว่าค่าพีเอชมีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์โดยใช้กระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้าน้อยมาก ดังนั้นค่าพีเอชที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสีควรเห็นค่าที่มีค่าใกล้เคียงกับน้ำเสียสีจริง จากผลการทดลองสามารถกล่าวได้ว่าค่าพีเอชเท่ากับ 6 เป็นค่าที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.3 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสี

| เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พีเอช | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbent) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5.5 | 3 | 800 | 0.051 | 0.034 | 0.032 | 0.049 |
| | 6 | 800 | 0.056 | 0.028 | 0.028 | 0.039 |
| | 9 | 800 | 0.065 | 0.078 | 0.039 | 0.023 |
| | 3 | 1200 | 0.048 | 0.021 | 0.022 | 0.032 |
| | 6 | 1200 | 0.048 | 0.021 | 0.008 | 0.013 |
| | 9 | 1200 | 0.055 | 0.057 | 0.027 | 0.022 |
| | 3 | 1600 | 0.034 | 0.009 | 0.016 | 0.014 |
| | 6 | 1600 | 0.032 | 0.019 | 0.007 | 0.007 |
| | 9 | 1600 | 0.053 | 0.055 | 0.023 | 0.021 |
| | 3 | 2000 | 0.026 | 0.003 | 0.011 | 0.019 |
| | 6 | 2000 | 0.014 | 0.014 | 0.004 | 0.006 |
| | 9 | 2000 | 0.022 | 0.042 | 0.018 | 0.017 |
| 7.3 | 3 | 800 | 0.038 | 0.021 | 0.018 | 0.005 |
| | 6 | 800 | 0.063 | 0.036 | 0.020 | 0.019 |
| | 9 | 800 | 0.064 | 0.045 | 0.036 | 0.026 |
| | 3 | 1200 | 0.021 | 0.020 | 0.002 | 0.006 |
| | 6 | 1200 | 0.042 | 0.019 | 0.019 | 0.014 |
| | 9 | 1200 | 0.053 | 0.042 | 0.034 | 0.024 |
| | 3 | 1600 | 0.011 | 0.020 | 0.002 | 0.003 |
| | 6 | 1600 | 0.036 | 0.013 | 0.017 | 0.007 |
| | 9 | 1600 | 0.049 | 0.032 | 0.032 | 0.023 |
| | 3 | 2000 | 0.006 | 0.011 | 0.001 | 0.008 |
| | 6 | 2000 | 0.012 | 0.009 | 0.017 | 0.005 |
| | 9 | 2000 | 0.040 | 0.028 | 0.012 | 0.018 |
| 11 | 3 | 800 | 0.012 | 0.012 | 0.004 | 0.006 |
| | 6 | 800 | 0.044 | 0.022 | 0.030 | 0.023 |
| | 9 | 800 | 0.053 | 0.030 | 0.031 | 0.031 |
| | 3 | 1200 | 0.011 | 0.011 | 0.004 | 0.005 |
| | 6 | 1200 | 0.041 | 0.020 | 0.021 | 0.022 |
| | 9 | 1200 | 0.029 | 0.025 | 0.024 | 0.025 |
| | 3 | 1600 | 0.010 | 0.010 | 0.005 | 0.004 |
| | 6 | 1600 | 0.024 | 0.019 | 0.019 | 0.022 |
| | 9 | 1600 | 0.028 | 0.021 | 0.022 | 0.025 |
| | 3 | 2000 | 0.006 | 0.002 | 0.004 | 0.004 |
| | 6 | 2000 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.019 |
| | 9 | 2000 | 0.025 | 0.020 | 0.019 | 0.020 |
| 22 | 3 | 800 | 0.008 | 0.022 | 0.011 | 0.012 |
| | 6 | 800 | 0.029 | 0.032 | 0.022 | 0.026 |
| | 9 | 800 | 0.034 | 0.023 | 0.025 | 0.028 |
| | 3 | 1200 | 0.006 | 0.012 | 0.010 | 0.006 |
| | 6 | 1200 | 0.021 | 0.021 | 0.022 | 0.024 |
| | 9 | 1200 | 0.030 | 0.021 | 0.024 | 0.025 |
| | 3 | 1600 | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.005 |
| | 6 | 1600 | 0.019 | 0.019 | 0.020 | 0.023 |
| | 9 | 1600 | 0.019 | 0.020 | 0.024 | 0.024 |
| | 3 | 2000 | 0.004 | 0.009 | 0.009 | 0.003 |
| | 6 | 2000 | 0.012 | 0.017 | 0.019 | 0.021 |
| | 9 | 2000 | 0.015 | 0.018 | 0.020 | 0.023 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสี

| เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พีเอช | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbent) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5.5 | 3 | 800 | 0.014 | 0.010 | 0.008 | 0.007 |
| | 6 | 800 | 0.020 | 0.019 | 0.018 | 0.017 |
| | 9 | 800 | 0.023 | 0.022 | 0.021 | 0.020 |
| | 3 | 1200 | 0.015 | 0.014 | 0.015 | 0.008 |
| | 6 | 1200 | 0.015 | 0.011 | 0.015 | 0.013 |
| | 9 | 1200 | 0.021 | 0.018 | 0.018 | 0.017 |
| | 3 | 1600 | 0.017 | 0.016 | 0.016 | 0.008 |
| | 6 | 1600 | 0.015 | 0.013 | 0.009 | 0.008 |
| | 9 | 1600 | 0.019 | 0.017 | 0.012 | 0.011 |
| | 3 | 2000 | 0.026 | 0.016 | 0.015 | 0.015 |
| | 6 | 2000 | 0.012 | 0.010 | 0.008 | 0.007 |
| | 9 | 2000 | 0.012 | 0.012 | 0.011 | 0.008 |
| 7.3 | 3 | 800 | 0.015 | 0.013 | 0.005 | 0.005 |
| | 6 | 800 | 0.024 | 0.020 | 0.012 | 0.007 |
| | 9 | 800 | 0.022 | 0.020 | 0.018 | 0.017 |
| | 3 | 1200 | 0.015 | 0.009 | 0.005 | 0.004 |
| | 6 | 1200 | 0.014 | 0.009 | 0.006 | 0.004 |
| | 9 | 1200 | 0.019 | 0.018 | 0.018 | 0.016 |
| | 3 | 1600 | 0.012 | 0.008 | 0.005 | 0.003 |
| | 6 | 1600 | 0.019 | 0.009 | 0.007 | 0.005 |
| | 9 | 1600 | 0.020 | 0.018 | 0.018 | 0.016 |
| | 3 | 2000 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.004 |
| | 6 | 2000 | 0.021 | 0.010 | 0.008 | 0.006 |
| | 9 | 2000 | 0.017 | 0.012 | 0.010 | 0.008 |
| 11 | 3 | 800 | 0.009 | 0.007 | 0.006 | 0.002 |
| | 6 | 800 | 0.011 | 0.007 | 0.006 | 0.006 |
| | 9 | 800 | 0.019 | 0.019 | 0.016 | 0.013 |
| | 3 | 1200 | 0.009 | 0.006 | 0.005 | 0.002 |
| | 6 | 1200 | 0.010 | 0.006 | 0.005 | 0.005 |
| | 9 | 1200 | 0.024 | 0.017 | 0.095 | 0.087 |
| | 3 | 1600 | 0.007 | 0.005 | 0.004 | 0.003 |
| | 6 | 1600 | 0.010 | 0.005 | 0.007 | 0.003 |
| | 9 | 1600 | 0.022 | 0.020 | 0.019 | 0.018 |
| | 3 | 2000 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.003 |
| | 6 | 2000 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.006 |
| | 9 | 2000 | 0.020 | 0.018 | 0.085 | 0.068 |
| 22 | 3 | 800 | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.002 |
| | 6 | 800 | 0.012 | 0.010 | 0.006 | 0.003 |
| | 9 | 800 | 0.012 | 0.011 | 0.009 | 0.009 |
| | 3 | 1200 | 0.010 | 0.010 | 0.008 | 0.004 |
| | 6 | 1200 | 0.026 | 0.012 | 0.007 | 0.006 |
| | 9 | 1200 | 0.020 | 0.018 | 0.016 | 0.013 |
| | 3 | 1600 | 0.011 | 0.010 | 0.007 | 0.005 |
| | 6 | 1600 | 0.013 | 0.010 | 0.009 | 0.006 |
| | 9 | 1600 | 0.014 | 0.012 | 0.010 | 0.008 |
| | 3 | 2000 | 0.014 | 0.010 | 0.006 | 0.006 |
| | 6 | 2000 | 0.015 | 0.010 | 0.007 | 0.005 |
| | 9 | 2000 | 0.021 | 0.020 | 0.015 | 0.011 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการทดลองนี้ และในผลการศึกษาส่วนถัดไปจะมุ่งเน้นเฉพาะการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่สภาวะพีเอชเท่ากับ 6 จากผลการทดลองทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่า อนุมูลอลูมิเนียมอิสระที่อยู่ในสารละลายจะแตกต่างกันออกไปตามค่า pH ของน้ำที่บำบัด โดยที่ pH ต่ำ (pH 2-3) อลูมิเนียมจะอยู่ในรูปของ $Al^{3+}$ และ $Al(OH)^{2+}$ ส่วนในสภาวะที่เป็นกลาง (pH 4-9) อลูมิเนียมจะอยู่ในรูปที่สามารถตกตะกอนได้ง่าย เช่น $Al_{13}O_4(OH)_{24}^{7+}$ ซึ่งสามารถรวมตัวกับอนุมูลต่างๆและตกตะกอนได้ในรูปของ Al $(OH)_{3(s)}$ เป็นต้น แต่หากที่ pH สูงกว่า 9 Al $(OH)_{3(s)}$ จะถูกเปลี่ยนรูปเป็น Al $(OH)^{4-}$ ดังสมการ

$$Al(OH)_{3(s)} + OH^- \rightarrow Al(OH)^{4-} \qquad (4.1)$$

### 4.1.3 ผลของเวลาการกักเก็บต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์

ซึ่งเมื่อพิจารณาผลของเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ในการทดลองเพื่อจึงนำค่าเวลาที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการกำจัดสีในน้ำเสียที่สูงสุดโดยทำที่ค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์เท่ากับ 6 และใช้พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่เท่ากันแต่ใช้เวลาในการกักเก็บที่ต่างกัน ซึ่งได้แก่ 5.50 7.33 11.00 และ 22.00 นาที โดยมีสมมุติฐานเมื่อเวลาในการกักเก็บเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะมีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีระยะในการเกิดปฏิกิริยามากขึ้น

จากผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.5 พบว่าค่าการดูดกลืนแสงที่เวลาต่างๆ ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 4.5 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบ พื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าเท่ากับ 800 ตารางเซนติเมตร และกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2 แอมแปร์ โดยใช้เวลาในการกักเก็บที่ต่างกัน ได้แก่ 5.50 7.33 11.00 และ 22.00 นาที มีค่าเท่ากับ 0.056 0.063 0.044 และ 0.029 ตามลำดับ และค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบ มีค่าเท่ากับ 0.020 0.024 0.011 และ 0.012 ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์มีผลต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสังเคราะห์น้อยมาก ซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกับการทดลองของ Daneshvar et.al (2005) ที่ได้พิจารณาเวลาในการกักเก็บน้ำว่ามีผลต่อประสิทธิภาพของการบำบัดอย่างไร โดยจากการทดลองได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างเวลากักเก็บกับประสิทธิภาพในการกำจัดสีไว้ว่าประสิทธิภาพของการกำจัดสีจะแปรผันตามเวลาในการกักเก็บจนกระทั่งถึง ณ เวลาหนึ่งซึ่งคือ 5 นาที จากนั้นประสิทธิภาพในการกำจัดสีจะมีค่าคงที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้าโดยเรียงตามเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสี

| ความเข้มสี | พีเอช | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ประสิทธิในการกำจัดสี (เปอร์เซ็นต์) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 250 mg/l | 6 | 5.5 | 800 | 0.056 | 0.028 | 0.028 | 0.039 |
| | | 7.3 | | 0.063 | 0.036 | 0.020 | 0.019 |
| | | 11.0 | | 0.044 | 0.022 | 0.030 | 0.023 |
| | | 22.0 | | 0.029 | 0.032 | 0.022 | 0.026 |
| | 6 | 5.5 | 1200 | 0.048 | 0.021 | 0.008 | 0.013 |
| | | 7.3 | | 0.042 | 0.019 | 0.019 | 0.014 |
| | | 11 | | 0.041 | 0.020 | 0.021 | 0.022 |
| | | 22 | | 0.021 | 0.021 | 0.022 | 0.024 |
| | 6 | 5.5 | 1600 | 0.032 | 0.019 | 0.007 | 0.007 |
| | | 7.3 | | 0.036 | 0.013 | 0.017 | 0.007 |
| | | 11.0 | | 0.024 | 0.019 | 0.019 | 0.022 |
| | | 22.0 | | 0.019 | 0.019 | 0.020 | 0.023 |
| | 6 | 5.5 | 2000 | 0.014 | 0.014 | 0.004 | 0.006 |
| | | 7.3 | | 0.012 | 0.009 | 0.017 | 0.005 |
| | | 11 | | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.019 |
| | | 22 | | 0.012 | 0.017 | 0.019 | 0.021 |
| 100 mg/l | 6 | 5.5 | 800 | 0.020 | 0.015 | 0.015 | 0.012 |
| | | 7.3 | | 0.024 | 0.014 | 0.019 | 0.021 |
| | | 11.0 | | 0.011 | 0.010 | 0.010 | 0.008 |
| | | 22.0 | | 0.012 | 0.026 | 0.013 | 0.015 |
| | 6 | 5.5 | 1200 | 0.019 | 0.011 | 0.013 | 0.010 |
| | | 7.3 | | 0.020 | 0.009 | 0.009 | 0.010 |
| | | 11 | | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.007 |
| | | 22 | | 0.010 | 0.012 | 0.010 | 0.010 |
| | 6 | 5.5 | 1600 | 0.018 | 0.015 | 0.009 | 0.008 |
| | | 7.3 | | 0.012 | 0.006 | 0.007 | 0.008 |
| | | 11.0 | | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.006 |
| | | 22.0 | | 0.006 | 0.007 | 0.009 | 0.007 |
| | 6 | 5.5 | 2000 | 0.017 | 0.013 | 0.008 | 0.007 |
| | | 7.3 | | 0.007 | 0.004 | 0.005 | 0.006 |
| | | 11 | | 0.006 | 0.005 | 0.003 | 0.006 |
| | | 22 | | 0.003 | 0.006 | 0.006 | 0.005 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 4.1.4 ผลของพื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์

ในการทดลองนี้ต้องการทราบผลอิทธิพลของพื้นที่ผิวที่มีผลต่อการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านระบบ การทดลองนี้จึงทำการเปรียบเทียบที่ค่าพีเอช ระยะเวลาการกักเก็บน้ำ และกระแสไฟฟ้าที่เท่ากัน แต่พื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าต่างกัน คือ 800 1200 1600 และ 2000 แสดงผลดังตารางที่ 4.6 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเมื่อพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้นค่าการดูกกลืนแสงมีค่าลดลงตามพื้นที่ผิวแต่เนื่องจากค่าการดูดกลืนแสงลดลงน้อยมาก ตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 4.6 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบ กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2 แอมแปร์ และพื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าเท่ากับ 800 1200 1600 และ 2000ตารางเซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 0.056 0.048 0.032 และ 0.014 ตามลำดับ และค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบมีค่าเท่ากับ 0.020 0.019 0.018 และ 0.017 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการทดลองของ Daneshvar (2003) แต่เนื่องจากพื้นที่ผิวที่น้อยที่สุดที่ใช้ คือ 800 ตารางเซนติเมตรอาจจะเพียงพอต่อการกำจัดสีจนถึงจุดสมมูลจึงทำให้ค่าที่ได้ต่างกันเล็กน้อย ซึ่งคล้ายคลึงกับผลการศึกษาของ Kim et.al., (2002) ที่กล่าวว่าเมื่อเพิ่มจำนวนแผ่นขั้วไฟฟ้าขึ้นในช่วงแรก (น้อยกว่า 8 แผ่น) มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นตามจำนวนแผ่นขั้วไฟฟ้า แต่เมื่อเพิ่มจำนวนแผ่นขั้วไฟฟ้าขึ้นอีกประสิทธิภาพกลับไม่เพิ่มตามอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเกิดอย่างสมบูรณ์แล้ว

### 4.1.5 ผลของกระแสไฟฟ้าต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์

เมื่อพิจารณาผลของกระแสไฟฟ้าที่มีอิทธิพลต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์โดยใช้ค่ากระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกัน ได้แก่ 2 3 4 และ 5 แอมแปร์ โดยมีสมมุติฐานว่าเมื่อกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นค่าการดูดกลืนแสงจะมีค่าลดลง แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.7 พบว่ากระแสไฟฟ้ามีผลต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านระบบน้อยมาก ตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 4.7 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบ ที่พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า 800 ตารางเซนติเมตร และกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2 3 4 และ 5 แอมแปร์ มีค่าเท่ากับ 0.056 0.028 0.028 และ 0.039 ตามลำดับ และค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบ มีค่าเท่ากับ 0.020 0.015 0.015 และ 0.012 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Daneshvar (2005) ที่เมื่อเพิ่มกระแสไฟฟ้าประสิทธิภาพของการกำจัดก็จะเพิ่มขึ้นจนถึงค่าหนึ่งประสิทธิภาพการกำจัดจะเริ่มคงนี้เหตุผลเนื่องจากเมื่อเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายจะทำให้ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.6 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามพื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า

| ความเข้มสี | พีเอช | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ประสิทธิในการกำจัดสี (เปอร์เซ็นต์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 250 mg/l | 6 | 5.5 | 800 | 0.056 | 0.028 | 0.028 | 0.039 |
| | | | 1200 | 0.048 | 0.021 | 0.008 | 0.013 |
| | | | 1600 | 0.032 | 0.019 | 0.007 | 0.007 |
| | | | 2000 | 0.014 | 0.014 | 0.004 | 0.006 |
| | 6 | 7.3 | 800 | 0.063 | 0.036 | 0.020 | 0.019 |
| | | | 1200 | 0.042 | 0.019 | 0.019 | 0.014 |
| | | | 1600 | 0.036 | 0.013 | 0.017 | 0.007 |
| | | | 2000 | 0.012 | 0.009 | 0.017 | 0.005 |
| | 6 | 11.0 | 800 | 0.044 | 0.022 | 0.030 | 0.023 |
| | | | 1200 | 0.041 | 0.020 | 0.021 | 0.022 |
| | | | 1600 | 0.024 | 0.019 | 0.019 | 0.022 |
| | | | 2000 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.019 |
| | 6 | 22.0 | 800 | 0.029 | 0.032 | 0.022 | 0.026 |
| | | | 1200 | 0.021 | 0.021 | 0.022 | 0.024 |
| | | | 1600 | 0.019 | 0.019 | 0.020 | 0.023 |
| | | | 2000 | 0.012 | 0.017 | 0.019 | 0.021 |
| 100 mg/l | 6 | 5.5 | 800 | 0.020 | 0.015 | 0.015 | 0.012 |
| | | | 1200 | 0.019 | 0.011 | 0.013 | 0.010 |
| | | | 1600 | 0.018 | 0.015 | 0.009 | 0.008 |
| | | | 2000 | 0.017 | 0.013 | 0.008 | 0.007 |
| | 6 | 7.3 | 800 | 0.024 | 0.014 | 0.019 | 0.021 |
| | | | 1200 | 0.020 | 0.009 | 0.009 | 0.010 |
| | | | 1600 | 0.012 | 0.006 | 0.007 | 0.008 |
| | | | 2000 | 0.007 | 0.004 | 0.005 | 0.006 |
| | 6 | 11.0 | 800 | 0.011 | 0.010 | 0.010 | 0.008 |
| | | | 1200 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.007 |
| | | | 1600 | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.006 |
| | | | 2000 | 0.006 | 0.005 | 0.003 | 0.006 |
| | 6 | 22.0 | 800 | 0.012 | 0.026 | 0.013 | 0.015 |
| | | | 1200 | 0.010 | 0.012 | 0.010 | 0.010 |
| | | | 1600 | 0.006 | 0.007 | 0.009 | 0.007 |
| | | | 2000 | 0.003 | 0.006 | 0.006 | 0.005 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.7 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามค่ากระแสไฟฟ้า

| ความเข้มสี | พีเอช | กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ประสิทธิในการกำจัดสี (เปอร์เซ็นต์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | | | |
| | | | | 5.50 | 7.33 | 11.00 | 22.00 |
| 250 mg/l | 6 | 2 | 800 | 0.056 | 0.063 | 0.044 | 0.029 |
| | | 3 | | 0.028 | 0.036 | 0.022 | 0.032 |
| | | 4 | | 0.028 | 0.020 | 0.030 | 0.022 |
| | | 5 | | 0.039 | 0.019 | 0.023 | 0.026 |
| | 6 | 2 | 1200 | 0.048 | 0.042 | 0.041 | 0.021 |
| | | 3 | | 0.021 | 0.019 | 0.020 | 0.021 |
| | | 4 | | 0.008 | 0.019 | 0.021 | 0.022 |
| | | 5 | | 0.013 | 0.014 | 0.022 | 0.024 |
| | 6 | 2 | 1600 | 0.032 | 0.036 | 0.024 | 0.019 |
| | | 3 | | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.019 |
| | | 4 | | 0.007 | 0.017 | 0.019 | 0.020 |
| | | 5 | | 0.007 | 0.007 | 0.022 | 0.023 |
| | 6 | 2 | 2000 | 0.014 | 0.012 | 0.020 | 0.012 |
| | | 3 | | 0.014 | 0.009 | 0.017 | 0.017 |
| | | 4 | | 0.004 | 0.017 | 0.015 | 0.019 |
| | | 5 | | 0.006 | 0.005 | 0.019 | 0.021 |
| 100 mg/l | 6 | 2 | 800 | 0.020 | 0.024 | 0.011 | 0.012 |
| | | 3 | | 0.015 | 0.014 | 0.010 | 0.026 |
| | | 4 | | 0.015 | 0.019 | 0.010 | 0.013 |
| | | 5 | | 0.012 | 0.021 | 0.008 | 0.015 |
| | 6 | 2 | 1200 | 0.019 | 0.020 | 0.007 | 0.010 |
| | | 3 | | 0.011 | 0.009 | 0.006 | 0.012 |
| | | 4 | | 0.013 | 0.009 | 0.005 | 0.010 |
| | | 5 | | 0.010 | 0.010 | 0.007 | 0.010 |
| | 6 | 2 | 1600 | 0.018 | 0.012 | 0.006 | 0.006 |
| | | 3 | | 0.015 | 0.006 | 0.005 | 0.007 |
| | | 4 | | 0.009 | 0.007 | 0.007 | 0.009 |
| | | 5 | | 0.008 | 0.008 | 0.006 | 0.007 |
| | 6 | 2 | 2000 | 0.017 | 0.007 | 0.006 | 0.003 |
| | | 3 | | 0.013 | 0.004 | 0.005 | 0.006 |
| | | 4 | | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.006 |
| | | 5 | | 0.007 | 0.006 | 0.006 | 0.005 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นเมื่อเพิ่มกระแสไฟฟ้าเข้าไปก็ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดดังแสดงในผลการทดลองนี้ที่ค่าความแตกต่างเพิ่มขึ้นน้อยมากเนื่องจากในน้ำที่ทดลองมีค่าความนำไฟฟ้าที่ค่อนข้างสูงดังนั้นปฏิกิริยาจึงถึงจุดสมมูลได้เร็ว (Daneshvar, 2003)

เนื่องจากน้ำเสียสีสังเคราะห์มีการเติมโซเดียมคลอไรด์เพื่อทำให้มีค่าความนำไฟฟ้าเท่ากับ 18 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ทำให้เป็นส่วนช่วยให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเนื่องจาก สภาวะที่มีการปรับค่าความนำไฟฟ้าโดยการเติมโซเดียมคลอไรด์เพื่อเพิ่มค่าความนำไฟฟ้า พบว่าการเติมโซเดียมคลอไรด์ลงในน้ำเสียสีสังเคราะห์เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยในการบำบัดสีสังเคราะห์เพราะโซเดียมคลอไรด์จะสามารถแตกตัวกลายเป็นไฮเปอร์คลอไรด์ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านน้ำที่มีการเติมโซเดียมคลอไรด์ ดังสมการ

$$2Na + 2Cl \rightarrow 2Na + Cl_2 \quad (4.2)$$

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + Cl^- + H^+ \quad (4.3)$$

ซึ่งไฮเปอร์คลอไรด์จะเป็นตัวออกซิไดซ์ที่ดีซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดปฏิกิริยาอย่างแรงกับโมเลกุลของสีทำให้พันธะเคมีของโมเลกุลสีแตกออก (Zhan และคณะ 2001) เช่นเดียวกับการใช้สารเฟนตอนรีเอเจนท์ จากการศึกษาของ Mollah et al, (2004) พบว่าประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์ Orange II azo เพิ่มขึ้นจาก 93.0 เปอร์เซ็นต์ เป็น 98.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อค่าความเข้มข้นของ NaCl เพิ่มขึ้นจาก 0.034 โมล เป็น 0.102 โมล และ Daneshvan el at, (2002) เมื่อความเข้มข้นของ NaCl สูงกว่า 14 กรัมต่อลิตร ทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์มีค่าสูงกว่า 99 เปอร์เซ็นต์

### 4.1.6 สภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นสี 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรโดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า

เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยมีแผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า จึงมีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

1. พิจารณาค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ทำการปรับค่าพีเอชให้มีค่าเท่ากับ 6 ที่มีค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.079

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. พิจารณาจากเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่แตกต่างกันได้แก่ 5.50 7.33 11.00 และ 22.00 นาที

3. พิจารณาจากพื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าที่แตกต่างกันได้แก่ 0.61 0.91 1.21 และ 1.52 ตารางเซนติเมตร/ลูกบาศก์เซนติเมตร

4. พิจารณาจากกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกันได้แก่ 2 3 4 และ 5 แอมแปร์

5. พิจารณาโดยเลือกเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ พื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าที่มีค่าน้อยที่สุดที่มีค่าการดูดกลืนแสงน้อยกว่าเท่ากับ 0.079

เมื่อใช้เงื่อนไงดังกล่าวในการพิจารณาค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 พบว่าเวลาในการกักเก็บ 5.5 นาที พื้นที่ผิวเท่ากับ 0.61 ตารางเซนติเมตร ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2 แอมแปร์ เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดสี ในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าการดูดกลืนแสงต่ำกว่า 0.079 ทุกกรณี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## 4.2 การกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้นสี 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

### 4.2.1 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์

ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้นเท่ากับ 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรหลังผ่านระบบ โดยใช้กระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่มีแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าแสดงในตารางที่ 4.8 และ 4.9 ในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพทำได้โดย นำความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ก่อนผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้า มาเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงยูวีของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าที่ความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตราฐานจะได้เป็นความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ สามารถดูประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ทุกการทดลองได้จากภาคผนวก ก ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสังเคราะห์ทำได้โดยวิธีวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวี สเปกโตโฟโตมิเตอร์ (PerkinElmer, Model 25 UV/VIS) ค่าประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่วัดได้ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 97 - 99 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.5 และ 4.6 สำหรับน้ำเสียสีสังเคราะห์ 250 มิลลิกรัมและ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ ในการกำหนดค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มากที่สุดที่ยอมรับได้โดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ที่กล่าวว่าน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมีสีและกลิ่นไม่เป็นที่พึงรังเกียจซึ่งจากภาพที่ 4.5 และ 4.6 ที่แสดงลักษณะสีของน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนกำจัดสีด้วยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าพบว่ามีลักษณะเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดและเพื่อเพิ่มความมั่นใจจึงใช้ค่ากลางของข้อมูลเป็นมาตรฐาน และจากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นจึงสามารถกำหนดค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ 0.078 เป็นค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านระบบที่มากที่สุดที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎหมาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป 4.2 น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนและหลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

รูป 4.3 น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนและหลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.8 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

| พีเอช | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbent) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 5.50 | 800 | 0.021 | 0.006 | 0.004 | 0.004 |
| | | 1200 | 0.034 | 0.006 | 0.003 | 0.004 |
| | | 1600 | 0.019 | 0.002 | 0.002 | 0.005 |
| | | 2000 | 0.019 | 0.005 | 0.002 | 0.004 |
| | 7.33 | 800 | 0.011 | 0.011 | 0.004 | 0.002 |
| | | 1200 | 0.005 | 0.010 | 0.006 | 0.002 |
| | | 1600 | 0.006 | 0.010 | 0.004 | 0.003 |
| | | 2000 | 0.005 | 0.065 | 0.003 | 0.004 |
| | 11.00 | 800 | 0.043 | 0.005 | 0.005 | 0.047 |
| | | 1200 | 0.032 | 0.003 | 0.004 | 0.005 |
| | | 1600 | 0.022 | 0.003 | 0.004 | 0.003 |
| | | 2000 | 0.012 | 0.002 | 0.003 | 0.003 |
| | 22.00 | 800 | 0.021 | 0.034 | 0.042 | 0.052 |
| | | 1200 | 0.017 | 0.031 | 0.040 | 0.009 |
| | | 1600 | 0.016 | 0.028 | 0.034 | 0.007 |
| | | 2000 | 0.002 | 0.023 | 0.025 | 0.006 |
| 6 | 5.50 | 800 | 0.019 | 0.018 | 0.015 | 0.012 |
| | | 1200 | 0.015 | 0.014 | 0.011 | 0.010 |
| | | 1600 | 0.015 | 0.010 | 0.010 | 0.007 |
| | | 2000 | 0.009 | 0.007 | 0.009 | 0.004 |
| | 7.33 | 800 | 0.006 | 0.015 | 0.013 | 0.011 |
| | | 1200 | 0.006 | 0.015 | 0.012 | 0.095 |
| | | 1600 | 0.006 | 0.011 | 0.008 | 0.007 |
| | | 2000 | 0.003 | 0.010 | 0.007 | 0.005 |
| | 11.00 | 800 | 0.019 | 0.021 | 0.049 | 0.071 |
| | | 1200 | 0.018 | 0.021 | 0.037 | 0.026 |
| | | 1600 | 0.016 | 0.021 | 0.025 | 0.022 |
| | | 2000 | 0.015 | 0.020 | 0.020 | 0.020 |
| | 22.00 | 800 | 0.024 | 0.030 | 0.039 | 0.025 |
| | | 1200 | 0.018 | 0.028 | 0.024 | 0.022 |
| | | 1600 | 0.018 | 0.018 | 0.018 | 0.016 |
| | | 2000 | 0.017 | 0.016 | 0.013 | 0.014 |
| 9 | 5.50 | 800 | 0.019 | 0.018 | 0.018 | 0.019 |
| | | 1200 | 0.019 | 0.018 | 0.016 | 0.018 |
| | | 1600 | 0.019 | 0.017 | 0.016 | 0.018 |
| | | 2000 | 0.018 | 0.014 | 0.015 | 0.016 |
| | 7.33 | 800 | 0.019 | 0.021 | 0.020 | 0.037 |
| | | 1200 | 0.018 | 0.020 | 0.020 | 0.020 |
| | | 1600 | 0.016 | 0.019 | 0.018 | 0.020 |
| | | 2000 | 0.015 | 0.016 | 0.018 | 0.019 |
| | 11.00 | 800 | 0.019 | 0.036 | 0.046 | 0.040 |
| | | 1200 | 0.018 | 0.021 | 0.020 | 0.031 |
| | | 1600 | 0.018 | 0.021 | 0.020 | 0.019 |
| | | 2000 | 0.016 | 0.019 | 0.019 | 0.019 |
| | 22.00 | 800 | 0.020 | 0.079 | 0.067 | 0.070 |
| | | 1200 | 0.020 | 0.025 | 0.031 | 0.045 |
| | | 1600 | 0.018 | 0.022 | 0.021 | 0.019 |
| | | 2000 | 0.017 | 0.019 | 0.019 | 0.018 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.9 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

| พีเอช | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbent) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 5.50 | 800 | 0.007 | 0.008 | 0.010 | 0.010 |
| | | 1200 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.010 |
| | | 1600 | 0.005 | 0.007 | 0.009 | 0.009 |
| | | 2000 | 0.004 | 0.007 | 0.007 | 0.007 |
| | 7.33 | 800 | 0.013 | 0.010 | 0.010 | 0.012 |
| | | 1200 | 0.008 | 0.009 | 0.009 | 0.009 |
| | | 1600 | 0.007 | 0.009 | 0.009 | 0.009 |
| | | 2000 | 0.006 | 0.008 | 0.008 | 0.009 |
| | 11.00 | 800 | 0.008 | 0.007 | 0.011 | 0.009 |
| | | 1200 | 0.008 | 0.006 | 0.010 | 0.009 |
| | | 1600 | 0.005 | 0.005 | 0.009 | 0.008 |
| | | 2000 | 0.005 | 0.005 | 0.009 | 0.007 |
| | 22.00 | 800 | 0.010 | 0.009 | 0.010 | 0.008 |
| | | 1200 | 0.007 | 0.009 | 0.009 | 0.007 |
| | | 1600 | 0.007 | 0.009 | 0.007 | 0.005 |
| | | 2000 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.004 |
| 6 | 5.50 | 800 | 0.007 | 0.008 | 0.006 | 0.007 |
| | | 1200 | 0.006 | 0.007 | 0.006 | 0.007 |
| | | 1600 | 0.004 | 0.006 | 0.004 | 0.006 |
| | | 2000 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.006 |
| | 7.33 | 800 | 0.007 | 0.008 | 0.007 | 0.011 |
| | | 1200 | 0.005 | 0.007 | 0.007 | 0.008 |
| | | 1600 | 0.004 | 0.007 | 0.007 | 0.007 |
| | | 2000 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.007 |
| | 11.00 | 800 | 0.008 | 0.021 | 0.011 | 0.012 |
| | | 1200 | 0.007 | 0.020 | 0.010 | 0.011 |
| | | 1600 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.009 |
| | | 2000 | 0.006 | 0.006 | 0.009 | 0.009 |
| | 22.00 | 800 | 0.010 | 0.009 | 0.015 | 0.011 |
| | | 1200 | 0.010 | 0.007 | 0.010 | 0.010 |
| | | 1600 | 0.008 | 0.006 | 0.009 | 0.007 |
| | | 2000 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.006 |
| 9 | 5.50 | 800 | 0.011 | 0.014 | 0.014 | 0.013 |
| | | 1200 | 0.009 | 0.014 | 0.012 | 0.013 |
| | | 1600 | 0.009 | 0.012 | 0.011 | 0.013 |
| | | 2000 | 0.008 | 0.011 | 0.011 | 0.012 |
| | 7.33 | 800 | 0.014 | 0.015 | 0.012 | 0.013 |
| | | 1200 | 0.011 | 0.013 | 0.012 | 0.012 |
| | | 1600 | 0.010 | 0.011 | 0.011 | 0.011 |
| | | 2000 | 0.010 | 0.010 | 0.011 | 0.009 |
| | 11.00 | 800 | 0.015 | 0.018 | 0.020 | 0.016 |
| | | 1200 | 0.014 | 0.017 | 0.015 | 0.014 |
| | | 1600 | 0.011 | 0.015 | 0.012 | 0.013 |
| | | 2000 | 0.009 | 0.012 | 0.012 | 0.013 |
| | 22.00 | 800 | 0.021 | 0.016 | 0.018 | 0.012 |
| | | 1200 | 0.019 | 0.016 | 0.017 | 0.011 |
| | | 1600 | 0.017 | 0.014 | 0.015 | 0.010 |
| | | 2000 | 0.012 | 0.011 | 0.012 | 0.008 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 4.2.2 ผลของพีเอชในน้ำเสียสีสังเคราะห์ต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสังเคราะห์

ค่าพีเอชเป็นพารามิเตอร์หนึ่งที่สำคัญที่มีผลต่อกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้า ดังที่ Daneshvar et.al., (2004), Chen et.al., (2004) และ Mollah et.al., (2004) ได้กล่าวไว้ และจากการผลทดลองของ Daneshvar et.al., (2005) ซึ่งได้ทดลองหาค่าพีเอช ที่เหมาะสมในการกำจัดสีย้อมผ้าในน้ำด้วยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าพบว่า ที่ค่าพีเอช 5.5-8.5 เป็นช่วงสภาวะที่เหมาะสมที่กระบวนการดังกล่าวสามารถกำจัดสีได้ประสิทธิภาพสูงสุด และในการทดลองนี้ได้ใช้ค่าพีเอช ที่ 5.8 เนื่องจากเป็นค่าพีเอช ของน้ำธรรมชาติในการทดลองซึ่งไม่จำเป็นต้องเติมสารเคมีใดๆลงไป ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kobya et.al, (2005) ที่ได้สรุปค่าพีเอชเริ่มต้นที่เหมาะสมในการกำจัดสีของ levafix orange textile dye ด้วยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าโดยใช้แผ่นอลูมิเนียม ไว้ที่ช่วง 4-9

และในการทดลองเพื่อหาค่าพีเอชที่เหมาะสมในการกำจัดสีโดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าโดยใช้กรดซัลฟูริคและโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในการปรับค่าพีเอชให้มีค่าเท่ากับ 3 6 และ 9 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.10 และ 4.11 สำหรับน้ำเสียสีสังเคราะห์ 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลของพีเอชต่อการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ จากการทดลองพบว่า เมื่อค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ก่อนการทดลองเท่ากับ 3 6 และ 9 ที่เวลาในการกักเก็บเท่ากันคือ 5.5 นาที พื้นที่ผิวของแผ่นเหล็กที่ใช้เป็นขั้วไฟฟ้าเท่ากันคือ 800 ตารางเซนติเมตร และกระแสไฟฟ้าเท่ากันคือ 2 แอมแปร์ ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตรหลงผ่านระบบ มีค่าเท่ากับ 0.021 0.019 และ 0.019 ตามลำดับและค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเท่ากับ 0.007 0.007 และ 0.011 ตามลำดับดังแสดงตารางที่ 4.10 และ 4.11

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ของการทดลองอื่น ๆ ที่มีการปรับค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ให้มีค่าเท่ากับ 3 6 และ 9 โดยใช้เวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วโลหะไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้ามีค่าเท่ากัน พบว่าค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์มีค่าแตกต่างกันน้อยมาก จึงสามารถกล่าวได้ว่าค่าพีเอชมีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์โดยใช้กระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าน้อยมาก ดังนั้นค่าพีเอชที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสีควรเห็นค่าที่มีค่าใกล้เคียงกับน้ำเสียสีจริง จากผลการทดลองสามารถกล่าวได้ว่าค่าพีเอชเท่ากับ 6 เป็นค่าที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.10 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสี

| เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พีเอช | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbent) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5.5 | 3 | 800 | 0.021 | 0.006 | 0.004 | 0.004 |
| | 6 | 800 | 0.019 | 0.018 | 0.015 | 0.012 |
| | 9 | 800 | 0.019 | 0.018 | 0.018 | 0.019 |
| | 3 | 1200 | 0.034 | 0.006 | 0.003 | 0.004 |
| | 6 | 1200 | 0.015 | 0.014 | 0.011 | 0.010 |
| | 9 | 1200 | 0.019 | 0.018 | 0.016 | 0.018 |
| | 3 | 1600 | 0.019 | 0.002 | 0.002 | 0.005 |
| | 6 | 1600 | 0.015 | 0.010 | 0.010 | 0.007 |
| | 9 | 1600 | 0.019 | 0.017 | 0.016 | 0.018 |
| | 3 | 2000 | 0.019 | 0.005 | 0.002 | 0.004 |
| | 6 | 2000 | 0.009 | 0.007 | 0.009 | 0.004 |
| | 9 | 2000 | 0.018 | 0.014 | 0.015 | 0.016 |
| 7.3 | 3 | 800 | 0.011 | 0.011 | 0.004 | 0.002 |
| | 6 | 800 | 0.006 | 0.015 | 0.013 | 0.011 |
| | 9 | 800 | 0.019 | 0.021 | 0.020 | 0.037 |
| | 3 | 1200 | 0.005 | 0.010 | 0.006 | 0.002 |
| | 6 | 1200 | 0.006 | 0.015 | 0.012 | 0.095 |
| | 9 | 1200 | 0.018 | 0.020 | 0.020 | 0.020 |
| | 3 | 1600 | 0.006 | 0.010 | 0.004 | 0.003 |
| | 6 | 1600 | 0.006 | 0.011 | 0.008 | 0.007 |
| | 9 | 1600 | 0.016 | 0.019 | 0.018 | 0.020 |
| | 3 | 2000 | 0.005 | 0.065 | 0.003 | 0.004 |
| | 6 | 2000 | 0.003 | 0.010 | 0.007 | 0.005 |
| | 9 | 2000 | 0.015 | 0.016 | 0.018 | 0.019 |
| 11 | 3 | 800 | 0.043 | 0.005 | 0.005 | 0.047 |
| | 6 | 800 | 0.019 | 0.021 | 0.049 | 0.071 |
| | 9 | 800 | 0.019 | 0.036 | 0.046 | 0.040 |
| | 3 | 1200 | 0.032 | 0.003 | 0.004 | 0.005 |
| | 6 | 1200 | 0.018 | 0.021 | 0.037 | 0.026 |
| | 9 | 1200 | 0.018 | 0.021 | 0.020 | 0.031 |
| | 3 | 1600 | 0.022 | 0.003 | 0.004 | 0.003 |
| | 6 | 1600 | 0.016 | 0.021 | 0.025 | 0.022 |
| | 9 | 1600 | 0.018 | 0.021 | 0.020 | 0.019 |
| | 3 | 2000 | 0.012 | 0.002 | 0.003 | 0.003 |
| | 6 | 2000 | 0.015 | 0.020 | 0.020 | 0.020 |
| | 9 | 2000 | 0.016 | 0.019 | 0.019 | 0.019 |
| 22 | 3 | 800 | 0.021 | 0.034 | 0.042 | 0.052 |
| | 6 | 800 | 0.024 | 0.030 | 0.039 | 0.025 |
| | 9 | 800 | 0.020 | 0.079 | 0.067 | 0.070 |
| | 3 | 1200 | 0.017 | 0.031 | 0.040 | 0.009 |
| | 6 | 1200 | 0.018 | 0.028 | 0.024 | 0.022 |
| | 9 | 1200 | 0.020 | 0.025 | 0.031 | 0.045 |
| | 3 | 1600 | 0.016 | 0.028 | 0.034 | 0.007 |
| | 6 | 1600 | 0.018 | 0.018 | 0.018 | 0.016 |
| | 9 | 1600 | 0.018 | 0.022 | 0.021 | 0.019 |
| | 3 | 2000 | 0.002 | 0.023 | 0.025 | 0.006 |
| | 6 | 2000 | 0.017 | 0.016 | 0.013 | 0.014 |
| | 9 | 2000 | 0.017 | 0.019 | 0.019 | 0.018 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.11 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสี

| เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พีเอช | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbent) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5.5 | 3 | 800 | 0.007 | 0.008 | 0.010 | 0.010 |
| | 6 | 800 | 0.007 | 0.008 | 0.006 | 0.007 |
| | 9 | 800 | 0.011 | 0.014 | 0.014 | 0.013 |
| | 3 | 1200 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.010 |
| | 6 | 1200 | 0.006 | 0.007 | 0.006 | 0.007 |
| | 9 | 1200 | 0.009 | 0.014 | 0.012 | 0.013 |
| | 3 | 1600 | 0.005 | 0.007 | 0.009 | 0.009 |
| | 6 | 1600 | 0.004 | 0.006 | 0.004 | 0.006 |
| | 9 | 1600 | 0.009 | 0.012 | 0.011 | 0.013 |
| | 3 | 2000 | 0.004 | 0.007 | 0.007 | 0.007 |
| | 6 | 2000 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.006 |
| | 9 | 2000 | 0.008 | 0.011 | 0.011 | 0.012 |
| 7.3 | 3 | 800 | 0.013 | 0.010 | 0.010 | 0.012 |
| | 6 | 800 | 0.007 | 0.008 | 0.007 | 0.011 |
| | 9 | 800 | 0.014 | 0.015 | 0.012 | 0.013 |
| | 3 | 1200 | 0.008 | 0.009 | 0.009 | 0.009 |
| | 6 | 1200 | 0.005 | 0.007 | 0.007 | 0.008 |
| | 9 | 1200 | 0.011 | 0.013 | 0.012 | 0.012 |
| | 3 | 1600 | 0.007 | 0.009 | 0.009 | 0.009 |
| | 6 | 1600 | 0.004 | 0.007 | 0.007 | 0.007 |
| | 9 | 1600 | 0.010 | 0.011 | 0.011 | 0.011 |
| | 3 | 2000 | 0.006 | 0.008 | 0.008 | 0.009 |
| | 6 | 2000 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.007 |
| | 9 | 2000 | 0.010 | 0.010 | 0.011 | 0.009 |
| 11 | 3 | 800 | 0.008 | 0.007 | 0.011 | 0.009 |
| | 6 | 800 | 0.008 | 0.021 | 0.011 | 0.012 |
| | 9 | 800 | 0.015 | 0.018 | 0.020 | 0.016 |
| | 3 | 1200 | 0.008 | 0.006 | 0.010 | 0.009 |
| | 6 | 1200 | 0.007 | 0.020 | 0.010 | 0.011 |
| | 9 | 1200 | 0.014 | 0.017 | 0.015 | 0.014 |
| | 3 | 1600 | 0.005 | 0.005 | 0.009 | 0.008 |
| | 6 | 1600 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.009 |
| | 9 | 1600 | 0.011 | 0.015 | 0.012 | 0.013 |
| | 3 | 2000 | 0.005 | 0.005 | 0.009 | 0.007 |
| | 6 | 2000 | 0.006 | 0.006 | 0.009 | 0.009 |
| | 9 | 2000 | 0.009 | 0.012 | 0.012 | 0.013 |
| 22 | 3 | 800 | 0.010 | 0.009 | 0.010 | 0.008 |
| | 6 | 800 | 0.010 | 0.009 | 0.015 | 0.011 |
| | 9 | 800 | 0.021 | 0.016 | 0.018 | 0.012 |
| | 3 | 1200 | 0.007 | 0.009 | 0.009 | 0.007 |
| | 6 | 1200 | 0.010 | 0.007 | 0.010 | 0.010 |
| | 9 | 1200 | 0.019 | 0.016 | 0.017 | 0.011 |
| | 3 | 1600 | 0.007 | 0.009 | 0.007 | 0.005 |
| | 6 | 1600 | 0.008 | 0.006 | 0.009 | 0.007 |
| | 9 | 1600 | 0.017 | 0.014 | 0.015 | 0.010 |
| | 3 | 2000 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.004 |
| | 6 | 2000 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.006 |
| | 9 | 2000 | 0.012 | 0.011 | 0.012 | 0.008 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการทดลองนี้ และในผลการศึกษาส่วนถัดไปจะมุ่งเน้นเฉพาะการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่สภาวะพีเอชเท่ากับ 6

### 4.2.3 ผลของเวลาการกักเก็บต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์

ซึ่งเมื่อพิจารณาผลของเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ในการทดลอง เพื่อจึงนำค่าเวลาที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการกำจัดสีในน้ำเสียที่สูงสุดโดยใช้ค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์เท่ากับ 6 และใช้พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่เท่ากันแต่ใช้เวลาในการกักเก็บที่ต่างกัน ซึ่งได้แก่ 5.50 7.33 11.00 และ 22.00 นาที โดยมีสมมุติฐานเมื่อเวลาในการกักเก็บเพิ่มขึ้นค่าการดูดกลืนแสงมีค่าลดลงเนื่องจากมีระยะในการเกิดปฏิกิริยามากขึ้น

จากผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.12 พบว่าค่าการดูดกลืนแสงที่เวลาต่างๆ ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 4.12 ค่าประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร พื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าเท่ากับ 800 ตารางเซนติเมตร และกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2 แอมแปร์ โดยใช้เวลาในการกักเก็บที่ต่างกัน ได้แก่ 5.50 7.33 11.00 และ 22.00 นาที มีค่าเท่ากับ 0.019 0.006 0.019 และ 0.024 ตามลำดับ และค่าประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเท่ากับ 0.007 0.007 0.008 และ 0.010 ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์มีผลต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสังเคราะห์น้อยมาก ซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกับการทดลองของ Daneshvar et.al (2005) ที่ได้พิจารณาเวลาในการกักเก็บน้ำว่ามีผลต่อประสิทธิภาพของการบำบัดอย่างไร โดยจากการทดลองได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างเวลากักเก็บกับประสิทธิภาพในการกำจัดสีไว้ว่าประสิทธิภาพของการกำจัดสีจะแปรผันตามเวลาในการกักเก็บจนกระทั่งถึง ณ เวลาหนึ่งซึ่งคือ 5 นาที จากนั้นประสิทธิภาพในการกำจัดจะคงที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.12 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสี

| ความเข้มสี | พีเอช | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ประสิทธิในการกำจัดสี (เปอร์เซ็นต์) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 250 mg/l | 6 | 5.5 | 800 | 96.7 | 96.9 | 97.4 | 97.9 |
| | | 7.3 | | 99.0 | 97.3 | 97.7 | 98.2 |
| | | 11.0 | | 96.7 | 96.2 | 90.9 | 86.8 |
| | | 22.0 | | 95.7 | 94.5 | 92.9 | 95.5 |
| | 6 | 5.5 | 1200 | 97.4 | 97.5 | 98.2 | 98.4 |
| | | 7.3 | | 99.1 | 97.5 | 97.9 | 82.2 |
| | | 11 | | 96.9 | 96.3 | 93.3 | 95.3 |
| | | 22 | | 96.8 | 95.0 | 95.6 | 96.0 |
| | 6 | 5.5 | 1600 | 97.4 | 98.4 | 98.4 | 98.9 |
| | | 7.3 | | 99.2 | 98.2 | 98.7 | 99.0 |
| | | 11.0 | | 97.2 | 96.3 | 95.7 | 95.3 |
| | | 22.0 | | 96.9 | 96.9 | 96.7 | 97.3 |
| | 6 | 5.5 | 2000 | 98.5 | 99.0 | 98.6 | 99.4 |
| | | 7.3 | | 99.7 | 98.4 | 99.0 | 99.2 |
| | | 11 | | 97.3 | 96.5 | 96.5 | 99.9 |
| | | 22 | | 96.9 | 97.2 | 97.8 | 97.7 |
| 100 mg/l | 6 | 5.5 | 800 | 99.6 | 99.5 | 99.6 | 99.5 |
| | | 7.3 | | 99.6 | 99.4 | 99.5 | 99.2 |
| | | 11.0 | | 99.5 | 98.4 | 99.2 | 99.1 |
| | | 22.0 | | 99.3 | 99.4 | 98.9 | 99.3 |
| | 6 | 5.5 | 1200 | 99.6 | 99.5 | 99.7 | 99.5 |
| | | 7.3 | | 99.7 | 99.5 | 99.5 | 99.5 |
| | | 11 | | 99.5 | 98.5 | 99.3 | 99.2 |
| | | 22 | | 99.3 | 99.5 | 99.3 | 99.3 |
| | 6 | 5.5 | 1600 | 99.8 | 99.6 | 99.8 | 99.6 |
| | | 7.3 | | 99.8 | 99.5 | 99.6 | 99.5 |
| | | 11.0 | | 99.6 | 99.4 | 99.4 | 99.4 |
| | | 22.0 | | 99.5 | 99.6 | 99.4 | 99.5 |
| | 6 | 5.5 | 2000 | 99.8 | 99.7 | 99.9 | 99.6 |
| | | 7.3 | | 99.8 | 99.7 | 99.6 | 99.5 |
| | | 11 | | 99.6 | 99.6 | 99.4 | 99.4 |
| | | 22 | | 99.6 | 99.6 | 99.7 | 99.6 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

### 4.2.4 ผลของพื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์

ในการทดลองนี้ต้องการทราบผลอิทธิพลของพื้นที่ผิวที่มีผลต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ การทดลองนี้จึงทำการเปรียบเทียบที่ค่าพีเอช ระยะเวลาการกักเก็บน้ำ และกระแสไฟฟ้าที่เท่ากัน แต่พื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าต่างกัน คือ 800 1200 1600 และ 2000 แสดงผลดังตารางที่ 4.13 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเมื่อพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้นค่าการดูดกลืนแสงมีค่าลดลง แต่เนื่องจากผลการทดลองค่าการดูดกลืนแสงลดลงน้อยมาก ตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 4.13 ค่าประสิทธิภาพการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2 แอมแปร์ และพื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าเท่ากับ 800 1200 1600 และ 2000 ตารางเซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 0.019 0.015 0.015 และ 0.009 ตามลำดับ และค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตรมีค่าเท่ากับ 0.007 0.006 0.004 และ 0.003 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการทดลองของ Daneshvar (2003) แต่เนื่องจากพื้นที่ผิวที่น้อยที่สุดที่ใช้ คือ 800 ตารางเซนติเมตรอาจจะเพียงพอต่อการกำจัดสีจนถึงจุดสมมูลจึงทำให้ค่าที่ได้ต่างกันเล็กน้อย ซึ่งคล้ายคลึงกับผลการศึกษาของ Kim (2002) ที่กล่าวว่าเมื่อเพิ่มจำนวนแผ่นขั้วไฟฟ้าขึ้นในช่วงแรก (น้อยกว่า 8 แผ่น) มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นตามจำนวนแผ่นขั้วไฟฟ้า แต่เมื่อเพิ่มจำนวนแผ่นขั้วไฟฟ้าขึ้นอีกประสิทธิภาพกลับไม่เพิ่มตามอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเกิดอย่างสมบูรณ์แล้ว

### 4.2.5 ผลของกระแสไฟฟ้าต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์

เมื่อพิจารณาผลของกระแสไฟฟ้าที่มีอิทธิพลต่อค่าการดูดกลืนแสงโดยใช้ค่ากระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกัน ได้แก่ 2 3 4 และ 5 แอมแปร์ โดยมีสมมุติฐานว่าเมื่อกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นค่าการดูดกลืนแสงมีค่าลดลง แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 4.14 พบว่ากระแสไฟฟ้ามีผลต่อค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์น้อยมาก ตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 4.14 ค่าประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า 800 ตารางเซนติเมตร และกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2 3 4 และ 5 แอมแปร์ มีค่าเท่ากับ 0.019 0.018 0.015 และ 0.012 ตามลำดับ และประสิทธิภาพในการกำจัดสีค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเท่ากับ 0.007 0.008 0.006 และ 0.007 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Daneshvar (2005) ที่เมื่อเพิ่มกระแสไฟฟ้าประสิทธิภาพของการกำจัดก็จะเพิ่มขึ้นจนถึงค่าหนึ่งประสิทธิภาพการกำจัดจะเริ่มคงนี้เหตุผลเนื่องจากเมื่อเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายจะทำให้ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.13 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามพื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า

| ความเข้มสี | พีเอช | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ประสิทธิในการกำจัดสี (เปอร์เซ็นต์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 250 mg/l | 6 | 5.5 | 800 | 96.7 | 96.9 | 97.4 | 97.9 |
| | | | 1200 | 97.4 | 97.5 | 98.2 | 98.4 |
| | | | 1600 | 97.4 | 98.4 | 98.4 | 98.9 |
| | | | 2000 | 98.5 | 99.0 | 98.6 | 99.4 |
| | 6 | 7.3 | 800 | 99.0 | 97.3 | 97.7 | 98.2 |
| | | | 1200 | 99.1 | 97.5 | 97.9 | 82.2 |
| | | | 1600 | 99.2 | 98.2 | 98.7 | 99.0 |
| | | | 2000 | 99.7 | 98.4 | 99.0 | 99.2 |
| | 6 | 11.0 | 800 | 96.7 | 96.2 | 90.9 | 86.8 |
| | | | 1200 | 96.9 | 96.3 | 93.3 | 95.3 |
| | | | 1600 | 97.2 | 96.3 | 95.7 | 95.3 |
| | | | 2000 | 97.3 | 96.5 | 96.5 | 99.9 |
| | 6 | 22.0 | 800 | 95.7 | 94.5 | 92.9 | 95.5 |
| | | | 1200 | 96.8 | 95.0 | 95.6 | 96.0 |
| | | | 1600 | 96.9 | 96.9 | 96.7 | 97.3 |
| | | | 2000 | 96.9 | 97.2 | 97.8 | 97.7 |
| 100 mg/l | 6 | 5.5 | 800 | 99.6 | 99.5 | 99.6 | 99.5 |
| | | | 1200 | 99.6 | 99.5 | 99.7 | 99.5 |
| | | | 1600 | 99.8 | 99.6 | 99.8 | 99.6 |
| | | | 2000 | 99.8 | 99.7 | 99.9 | 99.6 |
| | 6 | 7.3 | 800 | 99.6 | 99.4 | 99.5 | 99.2 |
| | | | 1200 | 99.7 | 99.5 | 99.5 | 99.5 |
| | | | 1600 | 99.8 | 99.5 | 99.6 | 99.5 |
| | | | 2000 | 99.8 | 99.7 | 99.6 | 99.5 |
| | 6 | 11.0 | 800 | 99.5 | 98.4 | 99.2 | 99.1 |
| | | | 1200 | 99.5 | 98.5 | 99.3 | 99.2 |
| | | | 1600 | 99.6 | 99.4 | 99.4 | 99.4 |
| | | | 2000 | 99.6 | 99.6 | 99.4 | 99.4 |
| | 6 | 22.0 | 800 | 99.3 | 99.4 | 98.9 | 99.3 |
| | | | 1200 | 99.3 | 99.5 | 99.3 | 99.3 |
| | | | 1600 | 99.5 | 99.6 | 99.4 | 99.5 |
| | | | 2000 | 99.6 | 99.6 | 99.7 | 99.6 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.14 ค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า โดยเรียงตามค่ากระแสไฟฟ้า

| ความเข้มสี | พีเอช | กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ประสิทธิในการกำจัดสี (เปอร์เซ็นต์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | | | |
| | | | | 5.5 | 7.3 | 11.0 | 22.0 |
| 250 mg/l | 6 | 2 | 800 | 96.7 | 99.0 | 96.7 | 95.7 |
| | | 3 | | 96.9 | 97.3 | 96.2 | 94.5 |
| | | 4 | | 97.4 | 97.7 | 90.9 | 92.9 |
| | | 5 | | 97.9 | 98.2 | 86.8 | 95.5 |
| | 6 | 2 | 1200 | 97.4 | 99.1 | 96.9 | 96.8 |
| | | 3 | | 97.5 | 97.5 | 96.3 | 95.0 |
| | | 4 | | 98.2 | 97.9 | 93.3 | 95.6 |
| | | 5 | | 98.4 | 82.2 | 95.3 | 96.0 |
| | 6 | 2 | 1600 | 97.4 | 99.2 | 97.2 | 96.9 |
| | | 3 | | 98.4 | 98.2 | 96.3 | 96.9 |
| | | 4 | | 98.4 | 98.7 | 95.7 | 96.7 |
| | | 5 | | 98.9 | 99.0 | 95.3 | 97.3 |
| | 6 | 2 | 2000 | 98.5 | 99.7 | 97.3 | 96.9 |
| | | 3 | | 99.0 | 98.4 | 96.5 | 97.2 |
| | | 4 | | 98.6 | 99.0 | 96.5 | 97.8 |
| | | 5 | | 99.4 | 99.2 | 99.9 | 97.7 |
| 100 mg/l | 6 | 2 | 800 | 99.6 | 99.6 | 99.5 | 99.3 |
| | | 3 | | 99.5 | 99.4 | 98.4 | 99.4 |
| | | 4 | | 99.6 | 99.5 | 99.2 | 98.9 |
| | | 5 | | 99.5 | 99.2 | 99.1 | 99.3 |
| | 6 | 2 | 1200 | 99.6 | 99.7 | 99.5 | 99.3 |
| | | 3 | | 99.5 | 99.5 | 98.5 | 99.5 |
| | | 4 | | 99.7 | 99.5 | 99.3 | 99.3 |
| | | 5 | | 99.5 | 99.5 | 99.2 | 99.3 |
| | 6 | 2 | 1600 | 99.8 | 99.8 | 99.6 | 99.5 |
| | | 3 | | 99.6 | 99.5 | 99.4 | 99.6 |
| | | 4 | | 99.8 | 99.6 | 99.4 | 99.4 |
| | | 5 | | 99.6 | 99.5 | 99.4 | 99.5 |
| | 6 | 2 | 2000 | 99.8 | 99.8 | 99.6 | 99.6 |
| | | 3 | | 99.7 | 99.7 | 99.6 | 99.6 |
| | | 4 | | 99.9 | 99.6 | 99.4 | 99.7 |
| | | 5 | | 99.6 | 99.5 | 99.4 | 99.6 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นเมื่อเพิ่มกระแสไฟฟ้าเข้าไปก็ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดดังแสดงในผลการทดลองนี้ที่ค่าความแตกต่างเพิ่มขึ้นน้อยมากเนื่องจากในน้ำที่ทดลองมีค่าความนำไฟฟ้าที่ค่อนข้างสูงดังนั้นปฏิกิริยาจึงถึงจุดสมมูลได้เร็ว (Daneshvar, 2003)

**4.2.6 สภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นสี 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรโดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า**

เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยมีแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า จึงมีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

1. พิจารณาค่าการดูดกลืนแสงที่ของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ทำการปรับค่าพีเอชให้มีค่าเท่ากับ 6 ที่มีค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.079
2. พิจารณาจากเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่แตกต่างกันได้แก่ 5.50 7.33 11.00 และ 22.00 นาที
3. พิจารณาจากพื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าที่แตกต่างกันได้แก่ 0.61 0.91 1.21 และ 1.52 ตารางเซนติเมตร/ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. พิจารณาจากกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกันได้แก่ 2 3 4 และ 5 แอมแปร์
5. พิจารณาโดยเลือกเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ พื้นที่ผิวแผ่นขั้วไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่มีค่าน้อยที่สุดที่มีค่าการดูดกลืนแสงน้อยกว่าเท่ากับ 0.079

เมื่อใช้เงื่อนไขดังกล่าวในการพิจารณาค่าการดูดกลืนแสงของน้ำเสียสีสังเคราะห์จากตารางที่ 4.8 และ 4.9 พบว่าเวลาในการกักเก็บ 5.5 นาที พื้นที่ผิวเท่ากับ 0.61 ตารางเซนติเมตรต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2 แอมแปร์ เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าการดูดกลืนแสงต่ำกว่า 0.079 ทุกกรณี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## 4.3 การเปลี่ยนแปลงของพีเอชในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ใช้แผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

ในส่วนของการทดลองนี้จะทำการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของพีเอชก่อนผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องและพีเอชในน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง โดยทำการปรับพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นเท่ากับ 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้มีค่าเท่ากับ 3 6 และ 9 แล้วทำการวัดค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า ค่าพีเอชทุกค่าที่วัดได้จากการทดลองแสดงไว้ในภาคผนวก

### 4.3.1 การเปลี่ยนแปลงพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตรในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง โดยมีแผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

พีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ ก่อนการทดลองมีการปรับค่าพีเอชให้มีค่าเท่ากับ 3 6 และ 9 จากการทดลองพบว่าการใช้แผ่นขั้วโลหะไฟฟ้าที่ทำจากแผ่นอลูมิเนียม โดยใช้น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร จากตารางที่ 4.15 ค่าพีเอชในน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังการบำบัดมีค่าเพิ่มขึ้น โดยมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 8.05 - 10.02

การทดลองโดยการใช้แผ่นขั้วโลหะไฟฟ้าที่ทำจากแผ่นเหล็ก โดยใช้น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีค่าความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าพีเอชของน้ำเสียสีก่อนการทดลองมีการปรับให้มีค่าพีเอชให้เท่ากับ 3 6 และ 9 ค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังการบำบัดมีค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยมีค่าพีเอชอยู่ในช่วงระหว่าง 10.05 - 12.98

ซึ่งจากผลการทดลองจะเห็นว่าแผ่นขั้วไฟฟ้าที่ทำจากแผ่นเหล็กน้ำเสียหลังการบำบัดมีค่าพีเอชสูงกว่าแผ่นขั้วไฟฟ้าที่ทำจากอลูมิเนียม การเพิ่มขึ้นของค่าพีเอชนั้นเนื่องมาจากในปฏิกิริยาของกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้า ที่ขั้วบวกจะทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วให้ $OH^-$ ออกมา จึงทำให้น้ำหลังการบำบัดมีค่าพีเอชเพิ่มขึ้น จากการศึกษาของ O.T. Can et al, (2005) พบว่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์มีค่าเท่ากับ 6.90 เมื่อผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าเป็นเวลา 10 นาที ค่าพีเอชมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.80

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.15 ค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า ที่ใช้น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร

| ขั้วไฟฟ้า | พีเอชในน้ำเสียสีสังเคราะห์ | | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | จำนวนข้อมูล | ความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ (มก/ล) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | หลังการทดลอง | | | | |
| แผ่นอลูมิเนียม | 3.00 | 8.12 - 10.02 | 9.06 | 0.46 | 64 | 250 |
| | 6.00 | 8.21 - 9.86 | 9.00 | 0.33 | 64 | 250 |
| | 9.00 | 9.01 - 9.92 | 9.27 | 0.19 | 64 | 250 |
| แผ่นอลูมิเนียม | 3.00 | 8.05 - 9.58 | 8.62 | 0.28 | 64 | 100 |
| | 6.00 | 8.27 - 9.78 | 8.93 | 0.31 | 64 | 100 |
| | 9.00 | 9.02 - 9.87 | 9.27 | 0.21 | 64 | 100 |
| แผ่นเหล็ก | 3.00 | 11.42 - 12.55 | 11.39 | 0.55 | 64 | 250 |
| | 6.00 | 10.75 - 12.13 | 11.55 | 0.37 | 64 | 250 |
| | 9.00 | 11.08 - 12.11 | 11.68 | 0.25 | 64 | 250 |
| แผ่นเหล็ก | 3.00 | 10.05 - 12.20 | 11.33 | 0.45 | 64 | 100 |
| | 6.00 | 10.75 - 12.98 | 11.51 | 0.52 | 64 | 100 |
| | 9.00 | 10.23 - 12.25 | 11.33 | 0.51 | 64 | 100 |



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถกล่าวได้ค่า ค่าพีเอชในน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า ค่าพีเอชในน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังจากผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าค่าพีเอชเพิ่มสูงขึ้นเนื่องมาจากการเกิดตะกอนของ $Fe(OH)_3$ กับ $Al(OH)_3$ ปฏิกิริยาของออกซิเดชั่นและปฏิกิริยารีดักชั่นต้องมีการเกิดปฏิกิริยาเท่ากัน การที่แผ่นขั้วไฟฟ้าที่ทำจากแผ่นเหล็กมีค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้ามากกว่าขั้วไฟฟ้าที่ทำจากแผ่นอลูมิเนียม เนื่องขั้วไฟฟ้าจากแผ่นเหล็กในการะบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้ามีแรงเคลื่อนไฟฟ้ามาตรฐาน $\left(E^0_{cell}\right)$ สูงกว่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ามาตรฐานของอลูมิเนียม จึงทำให้มีการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น - รีดักชั่นมากกว่า

**4.4 โออาร์พี**

ค่าโออาร์พีเป็นพารามิเตอร์ที่ใช้บ่งชี้สภาวะการทำงานของปฏิกิริยาเคมีของระบบ โดยสามารถกล่าวได้ว่า ค่าโออาร์พีที่มีค่าเป็นบวกแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยารีดักชั่น และในกรณีที่ค่าโออาร์พีมีค่าเป็นลบแสดงว่าปฏิกิริยาขึ้นเป็นปฏิกิริยาออกซิเดชั่น จากการทดลองพบว่าค่าโออาร์พีของน้ำเสียสีสังเคราะห์ก่อนผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าทุกค่ามีค่าเป็นบวกแสดงให้เห็นว่าในน้ำมีสารรับอิเล็กตรอน ส่วนน้ำที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าจากผลการทดลองจะเห็นว่าค่าโออาร์พีของน้ำเสียสีสังเคราะห์มีค่าเป็นลบ แสดงให้เห็นว่ามีการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ทำให้โครงสร้างสีเกิดการเปลี่ยนแปลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## 4.5 ประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยมีแผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

ในส่วนนี้จะพิจารณาประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีในน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้กระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่มีแผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

จากหัวข้อที่ 4.1 – 4.2 ค่าพีเอชมีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์น้อยมากจึงเลือกน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีการปรับค่าพีเอชให้มีค่าเท่ากับ 6 มาพิจารณา ตารางที่ 4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์ในการกำจัดทีโอซีของน้ำเสียสีที่มีความเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตรที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยมีแผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า ตามลำดับ โดยมีค่า ทีโอซี ของน้ำเสียสีสังเคราะห์เริ่มต้นเท่ากับ 7.12 และ 15.82 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ส่วนตารางที่ 4.17 แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยมีแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าตามลำดับโดยมีค่า ทีโอซี ของน้ำเสียสีสังเคราะห์เริ่มต้นเท่ากับ 7.12 และ 15.82 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

จากตารางสามารถสรุปได้ว่าเมื่อความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์มีค่าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีมีค่าลดลง และประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีที่มีแผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้ามีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีที่มีแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

เมื่อนำประสิทธิในการกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์มาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง พบว่ามีค่าประสิทธิภาพในการกำจัดไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องขั้วไฟฟ้านั้นสามารถกำจัดสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์และทีโอซีได้โดยการตกตะกอนของเหล็กออกไซด์ และอลูมิเนียมออกไซด์ ตลอดจนการเกิดขึ้นของปฏิกิริยาออกซิเดชั่น โดยปฏิกิริยาออกซิเดชั่นสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสีสังเคราะห์โดยการสลายพันธะของ Nitrogen bond ให้แตกออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งโครงสร้างสีจะถูกทำลายได้ไม่หมด โดย Nitrogen bond เป็นกลุ่มโครโมฟอร์ที่ก่อให้เกิดเมื่อมีการแตกตัว (Carliell และคณะ 1995) และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.16 ประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า

| ความเข้มสี | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ประสิทธิภาพในการบำบัดทีโอซี (เปอร์เซ็นต์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 250 mg/l | 5.50 | 800 | 70.7 | 72.0 | 71.8 | 65.5 |
| | | 1200 | 72.3 | 78.7 | 69.4 | 70.3 |
| | | 1600 | 72.2 | 77.1 | 73.8 | 64.7 |
| | | 2000 | 73.7 | 74.6 | 74.9 | 50.7 |
| | 7.33 | 800 | 76.3 | 72.6 | 69.3 | 56.0 |
| | | 1200 | 68.9 | 70.3 | 63.5 | 69.7 |
| | | 1600 | 71.4 | 64.6 | 57.4 | 70.4 |
| | | 2000 | 74.2 | 75.5 | 73.0 | 68.4 |
| | 11.00 | 800 | 72.4 | 64.1 | 62.1 | 62.2 |
| | | 1200 | 81.3 | 65.7 | 75.7 | 74.4 |
| | | 1600 | 80.0 | 72.7 | 77.1 | 73.1 |
| | | 2000 | 73.7 | 71.5 | 75.2 | 71.5 |
| | 22.00 | 800 | 74.2 | 62.5 | 56.0 | 66.8 |
| | | 1200 | 75.6 | 63.0 | 58.2 | 63.7 |
| | | 1600 | 76.8 | 72.0 | 65.4 | 64.7 |
| | | 2000 | 76.9 | 80.6 | 80.7 | 81.1 |
| 100 mg/l | 5.50 | 800 | 76.1 | 71.6 | 75.0 | 69.9 |
| | | 1200 | 75.7 | 80.3 | 73.9 | 73.3 |
| | | 1600 | 76.4 | 79.6 | 77.0 | 69.0 |
| | | 2000 | 76.0 | 79.2 | 79.5 | 65.3 |
| | 7.33 | 800 | 78.1 | 75.1 | 71.5 | 63.9 |
| | | 1200 | 72.3 | 74.2 | 69.4 | 73.2 |
| | | 1600 | 76.0 | 64.7 | 61.8 | 72.8 |
| | | 2000 | 77.7 | 78.2 | 75.3 | 72.9 |
| | 11.00 | 800 | 69.5 | 68.0 | 67.1 | 68.0 |
| | | 1200 | 83.1 | 71.9 | 78.7 | 76.7 |
| | | 1600 | 82.3 | 75.4 | 81.5 | 77.2 |
| | | 2000 | 77.7 | 75.3 | 78.7 | 75.1 |
| | 22.00 | 800 | 77.1 | 65.6 | 51.1 | 63.9 |
| | | 1200 | 78.2 | 68.8 | 53.1 | 67.8 |
| | | 1600 | 78.7 | 74.4 | 69.2 | 68.5 |
| | | 2000 | 79.6 | 81.9 | 82.4 | 83.8 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.17 ประสิทธิภาพในการกำจัดทีโอซีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

| ความเข้มสี | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | ประสิทธิภาพในการบำบัดทีโอซี (เปอร์เซ็นต์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 250 mg/l | 5.50 | 800 | 39.8 | 34.6 | 29.7 | 30.3 |
| | | 1200 | 42.8 | 36.7 | 28.8 | 27.3 |
| | | 1600 | 46.3 | 28.7 | 24.8 | 37.7 |
| | | 2000 | 52.1 | 45.1 | 36.5 | 37.8 |
| | 7.33 | 800 | 37.3 | 28.2 | 28.4 | 29.4 |
| | | 1200 | 28.1 | 35.7 | 29.4 | 33.5 |
| | | 1600 | 43.5 | 44.6 | 35.1 | 33.5 |
| | | 2000 | 44.9 | 37.7 | 32.0 | 27.9 |
| | 11.00 | 800 | 43.6 | 21.8 | 29.5 | 30.3 |
| | | 1200 | 41.3 | 29.6 | 28.4 | 26.7 |
| | | 1600 | 44.9 | 37.8 | 35.5 | 37.0 |
| | | 2000 | 42.4 | 42.2 | 37.6 | 38.4 |
| | 22.00 | 800 | 28.0 | 35.6 | 44.3 | 41.5 |
| | | 1200 | 36.8 | 44.6 | 34.1 | 32.2 |
| | | 1600 | 41.4 | 46.7 | 35.2 | 35.9 |
| | | 2000 | 43.8 | 47.3 | 38.4 | 39.3 |
| 100 mg/l | 5.50 | 800 | 37.5 | 41.4 | 37.5 | 36.5 |
| | | 1200 | 48.3 | 41.9 | 38.5 | 39.7 |
| | | 1600 | 53.4 | 40.0 | 36.9 | 45.1 |
| | | 2000 | 58.7 | 50.4 | 50.6 | 42.7 |
| | 7.33 | 800 | 42.4 | 37.2 | 34.6 | 40.2 |
| | | 1200 | 39.7 | 41.4 | 40.2 | 40.4 |
| | | 1600 | 48.3 | 45.9 | 40.9 | 40.4 |
| | | 2000 | 52.4 | 45.1 | 39.6 | 37.9 |
| | 11.00 | 800 | 48.5 | 31.0 | 34.7 | 39.5 |
| | | 1200 | 50.3 | 36.4 | 38.3 | 37.1 |
| | | 1600 | 49.9 | 42.7 | 41.7 | 42.1 |
| | | 2000 | 52.4 | 48.2 | 44.5 | 44.4 |
| | 22.00 | 800 | 39.9 | 40.9 | 49.7 | 29.5 |
| | | 1200 | 45.4 | 48.7 | 45.8 | 43.4 |
| | | 1600 | 47.5 | 53.4 | 46.1 | 41.4 |
| | | 2000 | 48.6 | 52.2 | 45.2 | 52.9 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Cook 1996) ซึ่งสามารถวัดโดยกระบวนการวิเคราะห์ทีโอซีแต่ไม่สามารถวัดได้โดยกระบวนการวิเคราะห์การดูดกลืนแสง

ซึ่งจากการศึกษาของ Muthukumar et al, (2007) พบว่าประสิทธิภาพในการกำจัด TOC เมื่อผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้า ปริมาณ TOC ของสี CI Acid orange 10 ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ลดลงสูงสุด 61 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถยืนยันผลได้ว่าค่า ทีโอซี และการลดลงของสีในน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่ผ่านระบบการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง มีค่าไม่เท่ากัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.6 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า**

ในส่วนของการทดลองนี้จะเป็นการพิจารณาอุณหภูมิของน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์เท่ากับ 100 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า โดยทำการวัดอุณหภูมิก่อนและหลังกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแล้วนำมาคำนวณหาผลต่างของอุณหภูมิ ซึ่งผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.18 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า การบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์โดยกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยมีแผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าทำให้อุณหภูมิของน้ำมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าที่เหลือจากกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน (กัณฑ์มาศ สุทธิเรืองวงศ์, 2538)

ตารางที่ 4.18 อุณหภูมิของน้ำเสียสีสังเคราะห์หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยมีแผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า

| | พีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ | ผลต่างของอุณหภูมิหลังกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้า (องศาเซลเซียส) | จำนวนข้อมูล | ความเข้มข้นของน้ำเสียสีสังเคราะห์ (มิลลิกรัมต่อลิตร) |
|---|---|---|---|---|
| แผ่นอลูมิเนียม | 3.00 | 2.6 - 31.6 | 64 | 100 |
| | 6.00 | 2.5 - 29.3 | 64 | 100 |
| | 9.00 | 1.4 - 31.2 | 64 | 100 |
| แผ่นอลูมิเนียม | 3.00 | 3.0 - 31.7 | 64 | 250 |
| | 6.00 | 0.5 - 30.7 | 64 | 250 |
| | 9.00 | 1.0 - 31.5 | 64 | 250 |
| แผ่นเหล็ก | 3.00 | 1.2 - 10.4 | 64 | 100 |
| | 6.00 | 0.7 - 9.7 | 64 | 100 |
| | 9.00 | 0.5 - 8.2 | 64 | 100 |
| แผ่นเหล็ก | 3.00 | 1.8 - 9.3 | 64 | 250 |
| | 6.00 | 0.4 - 7.3 | 64 | 250 |
| | 9.00 | 1.0 - 7.5 | 64 | 250 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.7 น้ำหนักขั้วไฟฟ้าที่ใช้ในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นเหล็กและแผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า**

ในส่วนของการทดลองนี้เป็นการพิจารณาน้ำหนักของแผ่นขั้วไฟฟ้าที่สลายไปหลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่มีแผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า โดยใช้น้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้น 100 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำการเปรียบเทียบน้ำหนักของแผ่นขั้วไฟฟ้าก่อนและหลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง

จากหัวข้อที่ 4.1 – 4.2 ค่าพีเอชมีผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์น้อยมากจึงเลือกน้ำเสียสีสังเคราะห์ที่มีปรับค่าพีเอชของน้ำเสียสีสังเคราะห์ก่อนการทดลองให้มีค่าเท่ากับ 6 มาพิจารณา โดยชั่งน้ำหนักแผ่นขั้วไฟฟ้าก่อนและหลังกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าและนำมาคำนวณการสลายเป็นของแผ่นขั้วไฟฟ้าเป็นกรัมต่อนาที

การสลายตัวของแผ่นขั้วไฟฟ้าหลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าที่น้ำเสียสีสังเคราะห์มีความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า เมื่อเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์เพิ่มขึ้นมีการสลายตัวของแผ่นขั้วไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อค่ากระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นการสลายตัวของแผ่นขั้วไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.19 เนื่องจากเมื่อเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์เพิ่มขึ้นแผ่นขั้วไฟฟ้ามีเวลาในการสลายตัวมากขึ้นและเมื่อมีค่ากระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นสามารถทำให้ขั้วไฟฟ้าสลายตัวได้เพิ่มขึ้น

การสลายตัวของแผ่นขั้วไฟฟ้าหลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าที่น้ำเสียสีสังเคราะห์มีความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า เมื่อเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์เพิ่มขึ้นมีการสลายตัวของแผ่นขั้วไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อค่ากระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นการสลายตัวของแผ่นขั้วไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.20 เนื่องจากเมื่อเวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์เพิ่มขึ้นแผ่นขั้วไฟฟ้ามีเวลาในการสลายตัวมากขึ้นและเมื่อมีค่ากระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นสามารถทำให้ขั้วไฟฟ้าสลายตัวได้เพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.19 การสลายตัวของแผ่นอลูมิเนียมในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง

| ความเข้มสี | พีเอช | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | น้ำหนักขั้วไฟฟ้าที่สลายตัวไป (กรัม/นาที) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 250 mg/l | 6 | 800 | 5.5 | 0.04 | 0.08 | 0.10 | 0.13 |
| | | | 7.3 | 0.06 | 0.14 | 0.19 | 0.20 |
| | | | 11.0 | 0.05 | 0.12 | 0.14 | 0.33 |
| | | | 22.0 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.07 |
| | 6 | 1200 | 5.5 | 0.07 | 0.11 | 0.14 | 0.14 |
| | | | 7.3 | 0.08 | 0.13 | 0.15 | 0.19 |
| | | | 11 | 0.07 | 0.11 | 0.13 | 0.22 |
| | | | 22 | 0.04 | 0.05 | 0.09 | 0.09 |
| | 6 | 1600 | 5.5 | 0.12 | 0.20 | 0.25 | 0.35 |
| | | | 7.3 | 0.14 | 0.16 | 0.25 | 0.34 |
| | | | 11.0 | 0.12 | 0.17 | 0.22 | 0.30 |
| | | | 22.0 | 0.06 | 0.11 | 0.13 | 0.21 |
| | 6 | 2000 | 5.5 | 0.25 | 0.38 | 0.50 | 0.65 |
| | | | 7.3 | 0.30 | 0.51 | 0.53 | 0.87 |
| | | | 11 | 0.05 | 0.09 | 0.10 | 0.33 |
| | | | 22 | 0.20 | 0.29 | 0.41 | 0.47 |
| 100 mg/l | 6 | 800 | 5.5 | 0.06 | 0.10 | 0.16 | 0.18 |
| | | | 7.3 | 0.06 | 0.07 | 0.17 | 0.22 |
| | | | 11.0 | 0.05 | 0.08 | 0.12 | 0.16 |
| | | | 22.0 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.10 |
| | 6 | 1200 | 5.5 | 0.07 | 0.10 | 0.15 | 0.18 |
| | | | 7.3 | 0.09 | 0.12 | 0.18 | 0.25 |
| | | | 11 | 0.05 | 0.09 | 0.13 | 0.16 |
| | | | 22 | 0.03 | 0.05 | 0.07 | 0.08 |
| | 6 | 1600 | 5.5 | 0.09 | 0.17 | 0.22 | 0.27 |
| | | | 7.3 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.37 |
| | | | 11.0 | 0.16 | 0.19 | 0.25 | 0.33 |
| | | | 22.0 | 0.04 | 0.09 | 0.15 | 0.20 |
| | 6 | 2000 | 5.5 | 0.20 | 0.41 | 0.50 | 0.57 |
| | | | 7.3 | 0.26 | 0.46 | 0.53 | 0.74 |
| | | | 11 | 0.27 | 0.42 | 0.58 | 0.70 |
| | | | 22 | 0.15 | 0.27 | 0.35 | 0.44 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.20 การสลายตัวของแผ่นเหล็กในน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังผ่านกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง

| ความเข้มสี | พีเอช | พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า (ตารางเซนติเมตร) | เวลาในการกักเก็บ (นาที) | น้ำหนักขั้วไฟฟ้าที่สลายตัวไป (กรัม/นาที) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) | | | |
| | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 250 mg/l | 6 | 800 | 5.5 | 0.09 | 0.15 | 0.21 | 0.26 |
| | | | 7.3 | 0.11 | 0.19 | 0.26 | 0.32 |
| | | | 11.0 | 0.08 | 0.13 | 0.18 | 0.26 |
| | | | 22.0 | 0.06 | 0.08 | 0.11 | 0.15 |
| | 6 | 1200 | 5.5 | 0.11 | 0.19 | 0.26 | 0.34 |
| | | | 7.3 | 0.15 | 0.24 | 0.31 | 0.41 |
| | | | 11 | 0.12 | 0.19 | 0.27 | 0.34 |
| | | | 22 | 0.07 | 0.11 | 0.16 | 0.20 |
| | 6 | 1600 | 5.5 | 0.19 | 0.31 | 0.42 | 0.53 |
| | | | 7.3 | 0.20 | 0.33 | 0.44 | 0.57 |
| | | | 11.0 | 0.14 | 0.26 | 0.35 | 0.54 |
| | | | 22.0 | 0.11 | 0.18 | 0.23 | 0.28 |
| | 6 | 2000 | 5.5 | 0.38 | 0.62 | 0.82 | 1.03 |
| | | | 7.3 | 0.32 | 0.47 | 0.68 | 0.85 |
| | | | 11 | 0.34 | 0.49 | 0.61 | 0.66 |
| | | | 22 | 0.20 | 0.27 | 0.32 | 0.36 |
| 100 mg/l | 6 | 800 | 5.5 | 0.11 | 0.18 | 0.24 | 0.28 |
| | | | 7.3 | 0.13 | 0.20 | 0.28 | 0.37 |
| | | | 11.0 | 0.27 | 0.40 | 0.58 | 0.76 |
| | | | 22.0 | 0.06 | 0.09 | 0.12 | 0.15 |
| | 6 | 1200 | 5.5 | 0.13 | 0.20 | 0.28 | 0.35 |
| | | | 7.3 | 0.38 | 0.98 | 1.78 | 2.44 |
| | | | 11 | 0.12 | 0.20 | 0.28 | 0.35 |
| | | | 22 | 0.08 | 0.13 | 0.18 | 0.23 |
| | 6 | 1600 | 5.5 | 0.20 | 0.32 | 0.44 | 0.56 |
| | | | 7.3 | 0.09 | 0.34 | 0.71 | 1.49 |
| | | | 11.0 | 0.18 | 0.30 | 0.39 | 0.53 |
| | | | 22.0 | 0.11 | 0.17 | 0.22 | 0.28 |
| | 6 | 2000 | 5.5 | 0.37 | 0.59 | 0.86 | 1.02 |
| | | | 7.3 | 0.13 | 0.28 | 0.34 | 0.44 |
| | | | 11 | 0.13 | 0.44 | 0.48 | 0.57 |
| | | | 22 | 0.09 | 0.28 | 0.34 | 0.37 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4.8 สรุปสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์และค่าใช้จ่ายในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า**

ในการสรุปค่าใช้จ่ายในกระบวนการรวมตะกอนทางไฟฟ้าแบบต่อเนื่องโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมและแผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า นั้นคิดเฉพาะค่ากระแสไฟฟ้าและการสลายตัวของแผ่นขั้วไฟฟ้าเท่านั้น โดยคิดค่าไฟฟ้าจากการใช้พลังงานในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์คูณกับราคาค่าไฟฟ้าต่อยูนิตในที่นี้คิดค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ประเภทที่ 6 ส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร กรณี อัตราปกติ (ระดับแรงดัน 22-23 กิโลโวลท์) และค่าแผ่นขั้วไฟฟ้าที่สลายไป โดยคิดจากราคาของแผ่นอลูมิเนียม แผ่นละ 3110 บาท กรัมละ 0.33 บาทต่อกรัม และแผ่นเหล็กแผ่นละ 1120 บาท กรัมละ 0.04 บาทต่อกรัม เมื่อพิจารณาด้วยกระบวนการทางเศรษฐศาสตร์สภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้แก่ เวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ 5.5 นาที กระแสไฟฟ้า 2 แอมแปร์ ใช้พื้นที่ผิวของแผ่นขั้วไฟฟ้า 0.06 ตารางเมตรต่อลูกบาศ์กเมตร และใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า โดยมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์ประมาณ 5.86 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

ในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อพิจารณาปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์สภาวะที่เหมาะสมได้แก่ เวลาในการกักเก็บน้ำเสียสีสังเคราะห์ 5.5 นาที กระแสไฟฟ้า 2 แอมแปร์ พื้นที่ของแผ่นขั้วไฟฟ้า 0.06 ตารางเมตรต่อลูกบาศ์กเมตร และใช้แผ่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า โดยมีค่าใช้จ่าย ในการบำบัดน้ำเสียสีสังเคราะห์ประมาณ 6.47 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved