

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกำจัดสีและซีโอดีจากน้ำชะมูลฝอยโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์ด้วยกระบวนการโฟโตคะตะไลติก ซึ่งจะตัวเร่งปฏิกิริยาดังกล่าวทำการเคลือบลงบนผิวตัวกลางแก้วโบโรซิลิเกตที่มีจำนวนชั้นแตกต่างกันคือ 3, 4 และ 5 ชั้น โดยมีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของฟิล์มบางอย่างละเอียดและเป็นระบบ จากการศึกษาพบว่า โครงสร้างผลึกของไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นผลึกอนาเทส ช่องว่างแถบพลังงานมีค่าเท่ากับ 3.24 eV ขนาดของอนุภาคมีค่าอยู่ในช่วง 15-100 nm และพื้นที่ผิวปรากฏของไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เคลือบบนผิวตัวกลาง 3, 4 และ 5 ชั้น มีค่าเท่ากับ 0.23, 0.28 และ 0.39 g/cm² ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ผิวปรากฏต่อน้ำหนักของไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เคลือบบนผิวตัวกลาง 3, 4 และ 5 ชั้น มีค่าเท่ากับ 4.74, 3.86 และ 2.79 cm².g⁻¹ ตามลำดับ ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดสีของน้ำชะขยะโดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ชนิดฟิล์มบางที่ 60, 40, 20 และ 10 เท่า มีค่าสูงสุดเท่ากับ 91.22, 51.72, 55.56 และ 16.22 % ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการกำจัดสีของน้ำชะขยะโดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ชนิดผงที่ 60, 40, 20 และ 10 เท่า โดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์จำนวน 50 mg มีค่าสูงสุดเท่ากับ 100, 68.52, 54.02 และ 16.67 % ตามลำดับ สำหรับการใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์จำนวน 30 mg มีค่าสูงสุดเท่ากับ 88.89, 52.78, 51.15 และ 14.84 % ตามลำดับ และเมื่อใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์จำนวน 10 mg มีค่าสูงสุดเท่ากับ 64.44, 36.11, 18.39 และ 0 % พบว่า ปริมาณผงไทเทเนียมไดออกไซด์ 30 mg มีประสิทธิภาพในการกำจัดสีได้ใกล้เคียงกับการใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์แบบฟิล์มบาง ในส่วนของการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีจากน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์บนผิวตัวกลาง 5 ชั้น มีค่าสูงสุดเท่ากับ 56.25 % และประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีจากน้ำชะมูลฝอยด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์มีค่าสูงสุดเท่ากับ 50 %

การศึกษาจลนศาสตร์ของกระบวนการโฟโตคะตะไลติกโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์สามารถอธิบายได้ด้วยสมการในรูปแบบของ Langmuir Hinshelwood (L-H Model) โดยอัตราการเกิดปฏิกิริยาของกระบวนการโฟโตคะตะไลติกในการกำจัดซีโอดีจากน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยตัวเร่งไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เคลือบบนผิวตัวกลาง 3, 4 และ 5 ชั้น มีค่าเท่ากับ 1.4×10^{-2} , 1.5×10^{-2} และ $4.6 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1} \cdot \mu\text{W}^{-1}$ ตามลำดับ และอัตราการเกิดปฏิกิริยาของกระบวนการโฟโตคะตะไลติกในการกำจัดซีโอดีจากน้ำชะมูลฝอยด้วยตัวเร่งไทเทเนียมไดออกไซด์มีค่าเท่ากับ $5.2 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1} \cdot \mu\text{W}^{-1}$

คำสำคัญ การกำจัดสารอินทรีย์ ไชล-เจลด การเคลือบผิว ฟิล์มบาง โฟโตออกซิเดชัน