

บทที่ 3

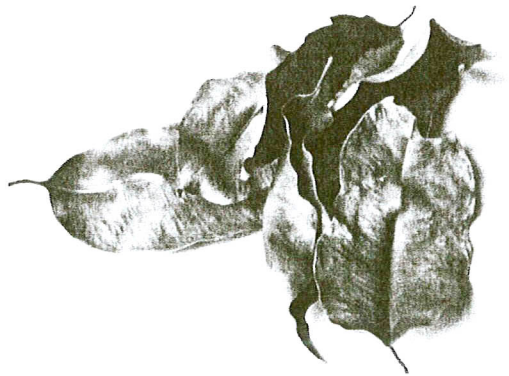
วิธีการดำเนินงานวิจัย

วัสดุอุปกรณ์

1. เต้าไฟฟ้า
2. ตะแกรงสำหรับกรองเยื่อกระดาษ
3. หม้อต้มเยื่อ
4. โขดไฟ
5. ทรายหยาบ
6. เหล็กสำหรับใช้คน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. นำใบหว่าไปตากให้แห้งด้วยแสงแดดกลางแจ้งหรืออบให้แห้งด้วยเครื่องอบชนิดไล่ความชื้น



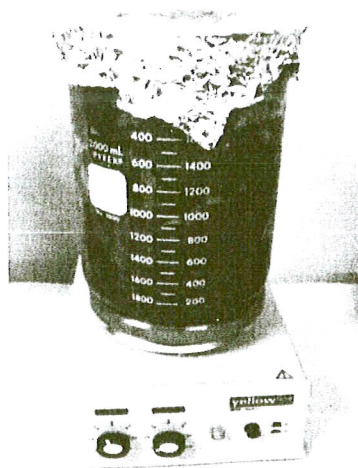
ภาพที่ 3.1 ใบหว่าที่ผ่านกระบวนการอบแห้ง

2. แช่ใบหว่าก่อนทำการทดลองด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก ในอัตราส่วนใบหว่าต่อสารละลาย 1:10 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง โดยหาอุปกรณ์ทับเพื่อให้ใบหว่าจมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) อย่างทั่วถึง



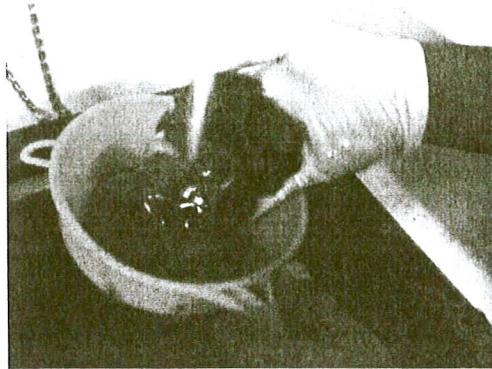
ภาพที่ 3.2 แสดงลักษณะการแช่ใบหว่า

3. เทสารสำหรับใช้แช่ออก และนำมาต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) โดยเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น 3 ระดับคือร้อยละ 8 , 10 และ 12 โดยน้ำหนักเชื้อ ตามกรรมวิธี โซดา (Alkaline Proces) (วุฒินันท์, 2545) ด้วยเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ (Magnetic Stirrer) โดยเปลี่ยนแปลงเวลาในการต้ม 3 ระดับคือ 120, 150 และ 180 นาที ควบคุมอุณหภูมิที่จุดเดือด (100 องศาเซลเซียส) และคนกวนเยือกกลับขึ้นลงทุกๆ 60 นาที เมื่อครบเวลา ยก ลง และทิ้งให้เย็นตัวโดยแช่เยื่อในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ใช้ต้มไว้ 24 ชั่วโมง



ภาพที่ 3.3 แสดงการต้มเยื่อ

4. ล้างทำความสะอาดเยื่อด้วยน้ำไหลบนตะแกรงลวดให้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ออกหมด หรือเยื่อหายสิ้น บีบน้ำออกให้หมด ทำให้แห้ง ชั่งน้ำหนักเยื่อแห้งที่ได้ด้วยเครื่องชั่งละเอียด



ภาพที่ 3.4 แสดงการล้างทำความสะอาดเยื่อที่ผ่านการต้มด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)

2. การทดสอบหาปริมาณลิกนินในเยื่อใบหว้า

2.1 นำเยื่อแห้งตัวอย่าง 3-4 กรัม มาใส่ในเครื่องปั่นชนิดใบพาย เติมน้ำในเครื่องปั่นประมาณ 500 มิลลิลิตร ปั่นเยื่อให้แตกกระจาย ใช้เวลาปั่นประมาณ 1 นาที ระวังอย่าให้การตีเยื่อทำให้เกิดการตัดของเส้นใย

2.2 เทน้ำเยื่อที่กระจายตัวแล้วลงในบีกเกอร์ ใช้น้ำทำความสะอาดเยื่อที่ติดใน โถปั่นแล้วเทรวมลงในบีกเกอร์ให้ได้ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร นำมาวางบนเครื่องกวนสารละลายระบบแม่เหล็ก (Magnetic Stirrers) พร้อมกับเปิดเครื่องทำงาน

2.3 เติมกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) 4.0 *N* ปริมาตร 100 มิลลิลิตร และ โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KMnO_4$) 0.1 *N* ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์

2.4 ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยา เป็นเวลา 10 นาที โดยเริ่มจับเวลาเมื่อเติม โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KMnO_4$) ลงไป เมื่อครบ 5 นาที ให้วัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ พร้อมจดบันทึกค่าของอุณหภูมิที่วัดได้

2.5 เมื่อเวลาครบ 10 นาที หยุดปฏิกิริยาด้วย โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) ร้อยละ 16.6 หรือ 1.0 *N* ปริมาตร 20 มิลลิลิตร

2.6 นำโซเดียมไทโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 0.1 N ใส่ลงในบิวเลต (Bullet) แล้วทำการค่อยๆ เทลงในบีกเกอร์ เพื่อทำการไตเตรตจนเป็นสีเหลืองอ่อน

2.7 เติมน้ำแป้ง (Start indicator) ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 ลงไปในบีกเกอร์ให้มีสีน้ำเงินแล้วไตเตรตด้วยโซเดียมไทโอซัลเฟตต่อจนใส และบันทึกค่าโซเดียมไทโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ที่ใช้ไปทั้งหมด

2.8 ทำ Blank Test ด้วยวิธีการดังนี้

2.8.1 ตวงน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ และนำมาวางบนเครื่องกวนสารละลายระบบแม่เหล็ก (Magnetic Stirrer) พร้อมกับเปิดเครื่องทำงาน

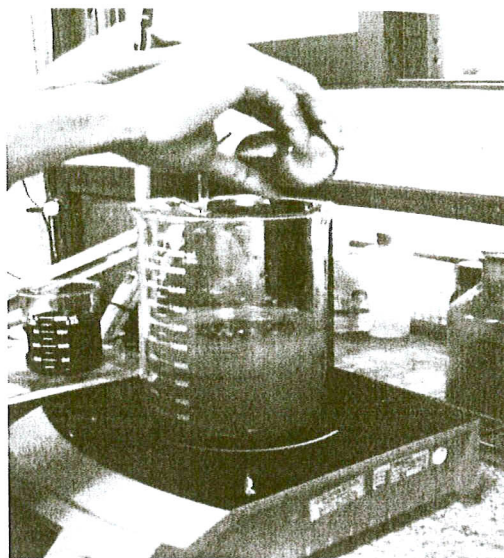
2.8.2 เติมกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) 4.0 N ปริมาตร 100 มิลลิลิตร และ โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO_4) 0.1 N ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์

2.8.3 ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาเป็นเวลา 10 นาที โดยเริ่มจับเวลาเมื่อเติมโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO_4) ลงไป เมื่อครบ 5 นาที ให้วัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ พร้อมจดบันทึกค่าของอุณหภูมิที่วัดได้

2.8.4 เมื่อเวลาครบ 10 นาที หยุดปฏิกิริยาด้วย โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) ร้อยละ 16.6 หรือ 1.0 N ปริมาตร 20 มิลลิลิตร

2.8.5 นำโซเดียมไทโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 0.1 N ใส่ลงในบิวเลต (Bullet) แล้วทำการค่อยๆ เทลงในบีกเกอร์ เพื่อทำการไตเตรตจนเป็นสีเหลืองอ่อน

2.8.6 เติมน้ำแป้ง (Start indicator) ร้อยละ 0.5 ลงไปในบีกเกอร์ให้มีสีน้ำเงินแล้วไตเตรตด้วยโซเดียมไทโอซัลเฟตต่อจนใส และบันทึกค่าโซเดียมไทโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ที่ใช้ไปทั้งหมด



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการเติมน้ำแป้ง

2.9 เตรียมทดสอบหาค่าปริมาณลิกนินที่เหลืออยู่ในเยื่อ (Kappa No.) ตามวิธีของ TAPPI 236 ประเมินผลจากน้ำหนักเยื่อที่ได้ต่อค่าปริมาณลิกนิน ซึ่งคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{สมการคำนวณ Kappa No} = pf[1+0.013(25-t)]/w$$

$$P = (B-A)N/0.1$$

เมื่อ K คือ ค่าปริมาณลิกนินที่เหลืออยู่

P ปริมาตรของ 0.2 N KMnO_4 ที่ใช้โดยตัวอย่าง

f แฟกเตอร์สำหรับแปลงผลลัพธ์ ให้สมดุลกับปริมาณ 50% ของ 0.2 N KMnO_4

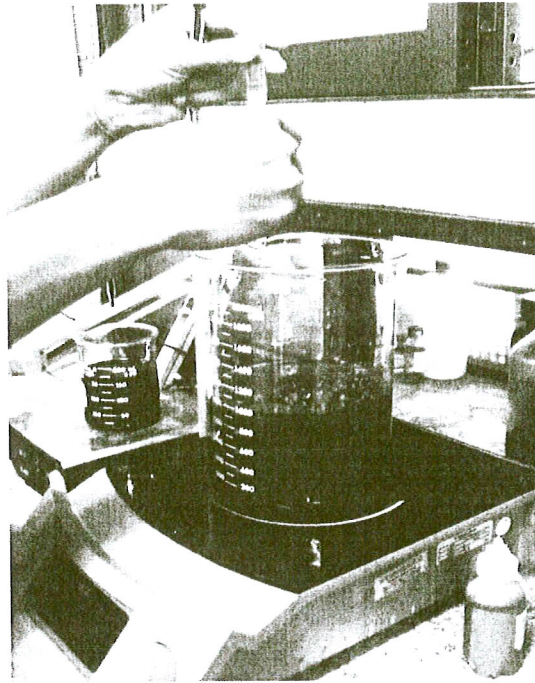
w น้ำหนักเยื่อแห้งของตัวอย่างเยื่อที่ใช้

t อุณหภูมิในอ่างทดลอง

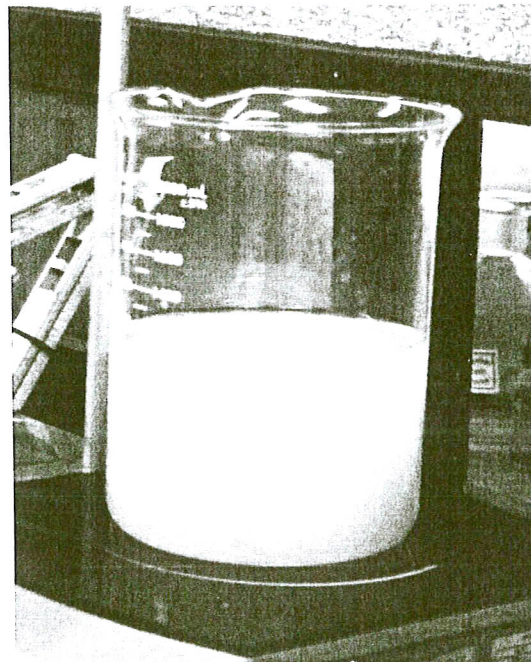
N Normality ของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

B ปริมาตรของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1 N ที่ถูกใช้ในการทำ Blank Test

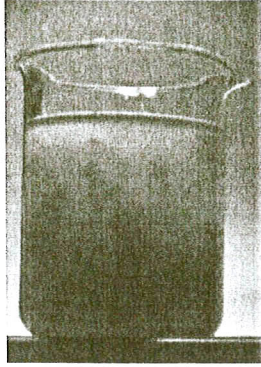
A ปริมาตรของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1 N ที่ถูกใช้ในการทดลอง



3.6 การไตเตรต



3.7 การไตเตรตเมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา



3.8 เชื้อที่ได้จากไบโหว่า

3. การทดสอบความคงรูป

- ขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบถุง และซอง
- ตรวจสอบความยากง่ายในการขึ้นรูป เช่น การหักพับ โคนงอ และติดกาว
- ทดสอบด้านการรับน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตด้วยกระดาษทำมือ
- ทดสอบด้านความคงรูปของบรรจุภัณฑ์ประเภทถุง และซอง ด้วยการตั้งทิ้งไว้
อย่างน้อย 1 ชั่วโมง และสังเกตการเปลี่ยนแปลง