# ภาคผนวก ก

**1. การคำนวณเกี่ยวกับการเตรียมสารละลายสำหรับวิเคราะห์พอลิฟีนอล**

1) การเตรียมสารละลายโฟลินความเข้มข้น 33% $v.v^{-1}$

สารละลายโฟลิน 33 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

2) การเตรียมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตความเข้มข้น 25% $wt.wt^{-1}$

ละลายโซเดียมคาร์บอเนต 25 กรัม ในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

3) การเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก

การเตรียมสารละลายกรดแกลลิก ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ชั่งกรดแกลลิก 0.01 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร นำมาเจือจางเพื่อเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก ความเข้มข้น 5, 10, 15, 20 และ 25 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จากสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ดังตารางที่ ก-1 ด้วยการปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 10 มิลลิลิตร

**ตารางที่ ก-1** การเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก

| **ความเข้มข้นสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)** | **ปริมาตรสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิกความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (มิลลิลิตร)** | **น้ำกลั่น (มิลลิลิตร)** |
|---|---|---|
| 5 | 0.5 | 9.5 |
| 10 | 1.0 | 9.0 |
| 15 | 1.5 | 8.5 |
| 20 | 2.0 | 8.0 |
| 25 | 2.5 | 7.5 |

Prince of Songkla University Pattani Campus

**2. การเตรียมสารละลายสำหรับวิเคราะห์โปรตีน**

1) การเตรียมสารละลาย A

ละลายโซเดียมคาร์บอเนต 6.0 กรัม ในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตร

2) การเตรียมสารละลาย B

ละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 1.5 กรัม และ โซเดียมซิเตรท 3 กรัม ในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น

3) การเตรียมสารละลาย C

ผสมสารละลายรีเอเจนต์ A และ B ในอัตราส่วน A: B เท่ากับ 10.0: 0.2 (ควรเตรียมใหม่ก่อนใช้)

4) การเตรียมสารละลาย D

เจือจางสารละลายโฟลินความเข้มข้น 2 นอร์มอล ด้วยน้ำกลั่น ในอัตราส่วน 72: 28

5) การเตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.2 โมลาร์

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 8.0 กรัม ในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 1000 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น

6) การเตรียมสารละลายมาตรฐานโปรตีนอัลบูมินของสัตว์เคี้ยวเอื้อง

1) การเตรียมสารละลายมาตรฐาน BSA ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

เตรียมสารละลายโปรตีนอัลบูมินของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (BSA) ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยละลายปริมาตร 100 มิลลิลิตร

| | | |
|---|---|---|
| สารละลาย | 1000 | มิลลิลิตร ต้องชั่ง BSA 0.20 กรัม |
| ถ้าสารละลาย 1 | 00 | มิลลิลิตร ต้องชั่ง BSA 0.02 กรัม |

ดังนั้น ชั่ง BSA 0.02 กรัม ลงบนแผ่นอะลูมิเนียม นำ BSA ที่ชั่งได้ใส่ลงไปในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.2 โมลาร์ ลงไปละลาย BSA และปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐาน BSA ความเข้มข้น 200 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

2) เตรียมสารละลายมาตรฐาน BSA ความเข้มข้น 200, 100, 50, 25, 12.5 และ 6.25 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จากสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 200 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ดังตารางที่ ก-2

Prince of Songkla University Pattani Campus

**ตารางที่ ก-2** การเตรียมสารละลายมาตรฐาน BSA

| **ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)** | **ปริมาตรสารละลายมาตรฐาน (มิลลิลิตร)** | | | | | | **0.2 M NaOH (มิลลิลิตร)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **200 a** | **100 b** | **50 c** | **25 d** | **12.5 e** | **6.5 f** | |
| 200 | 4 | - | - | - | - | - | - |
| 100 | - | 2 | - | - | - | - | 2 |
| 50 | - | - | 2 | - | - | - | 2 |
| 25 | - | - | - | 2 | - | - | 2 |
| 12.5 | - | - | - | - | 2 | - | 2 |
| 6.5 | - | - | - | - | - | 2 | 2 |

**3. การเตรียมสารละลายสำหรับวิเคราะห์คาโรทีนอยด์**

1) การเตรียมสารละลายผสมเฮกเซนกับอีเทอร์ อัตราส่วน 95:5

สารละลายไดเอทิลอีเทอร์ 5 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยเฮกเซน ให้ได้สารละลาย 100 มิลลิลิตร

2) การเตรียมสารละลายผสมของไดคลอโรมีเทนกับเมทานอล อัตราส่วน 2:1

สารละลายเมทานอล 50 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยไดคลอโรมีเทน ให้ได้สารละลาย 100 มิลลิลิตร

3) การเตรียมสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในเมทานอลความเข้มข้น 10% $wt.wt^{-1}$

ละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 10 กรัม ในเมทานอล และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตรด้วยเมทานอล

4) การเตรียมสารละลายมาตรฐานเบต้า-แคโรทีน

การเตรียมสารละลายเบต้า-แคโรทีนความเข้มข้น 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ชั่งเบต้า-แคโรทีน 0.002 กรัม ละลายในเฮกเซนกับอีเทอร์ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร

เตรียมสารละลายมาตรฐานเบต้า-แคโรทีน ความเข้มข้น 1, 2, 3, 4 และ 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จากสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ดังตารางที่ ก-3 ปรับปริมาตรด้วยสารละลายผสมเฮกเซนกับอีเทอร์ อัตราส่วน 95:5 ได้ 10 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

Prince of Songkla University Pattani Campus

**ตารางที่ ก-3** การเตรียมสารละลายมาตรฐานเบต้า-แคโรทีน ปริมาตร 10 มิลลิลิตร

| **ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)** | **สารละลายเบต้า-แคโรทีนความเข้มข้น 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (มิลลิลิตร)** | **สารละลายผสมเฮกเซนกับอีเทอร์ อัตราส่วน 95:5 (มิลลิลิตร)** |
|---|---|---|
| 1 | 0.5 | 9.5 |
| 2 | 1.0 | 9.0 |
| 3 | 1.5 | 8.5 |
| 4 | 2.0 | 8.0 |
| 5 | 2.5 | 7.5 |

Prince of Songkla University Pattani Campus

**4. การคำนวณความเข้มข้นสารที่ทำให้เกิดสี**

วิธีการคำนวณหาปริมาณพอลิฟีนอลในตัวอย่างน้ำยาง

**สมมุติ:** ชั่งตัวอย่างน้ำยาง 0.5173 กรัม แล้วปริมาตรสุดท้ายได้สารละลาย 5 มิลลิลิตร ปิเปตสารละลายไป 0.5 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำปริมาตรสุดท้ายเท่ากับ 1 มิลลิลิตร นำไปทำปฏิกิริยาโฟลิน–ไซโอแคลทู จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร อ่านค่าการดูดกลืนแสงได้ 0.341 (สมการเส้นตรง y = 0.028x-0.007)

**วิธีการ :** -หาปริมาณพอลิฟีนอลจากกราฟมาตรฐาน (หาค่า X)

แทนค่า y= 0.341ลงในสมการเส้นตรง y=0.028x-0.007

จะได้ 0.341 = 0.028X-0.007

X = (0.341+0.007)/0.028

X = 12.43 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

-หาปริมาณพอลิฟีนอลที่อยู่ในสารละลาย 1 มิลลิลิตร (ซีรั่มถูกเจือจาง 2 เท่า)

สารละลาย 0.5 มิลลิลิตร มีพอลิฟีนอล 12.43 ไมโครกรัม

ถ้าสารละลาย 1 มิลลิลิตร มีพอลิฟีนอล (12.43×1)/0.5 = 24.86 ไมโครกรัม

-หาปริมาณพอลิฟีนอลที่อยู่ในสารละลาย 5 มิลลิลิตร

สารละลาย 1 มิลลิลิตร มีพอลิฟีนอล 24.86 ไมโครกรัม

ถ้าสารละลาย 5 มิลลิลิตร มีพอลิฟีนอล (24.86×5)/1 = 124.29 ไมโครกรัม

-หาปริมาณพอลิฟีนอลที่อยู่ในน้ำยาง 0.5173 กรัม แล้วเทียบกับ 100 กรัม น้ำยาง

น้ำยาง 0.5173 กรัม มีพอลิฟีนอล 124.29 ไมโครกรัม

ถ้าน้ำยาง 100 กรัม มีพอลิฟีนอล (124.29×100)/ 0.5173

= 24025.84 ไมโครกรัมหรือ = 0.02 กรัม

**แสดงว่า** ถ้าน้ำยางมีปริมาณน้ำยาง 100 กรัม จะมีพอลิฟีนอลอยู่ 0.02 กรัม

**สรุป** มีพอลิฟีนอลในน้ำยาง 0.02% $wt.wt^{-1}$ latex

-หาปริมาณพอลิฟีนอลที่อยู่ในน้ำยาง 0.5173 กรัม แล้วเทียบกับ % DRC = 0.02 กรัม

น้ำยางมีปริมาณเนื้อยาง 31.59 กรัม มีพอลิฟีนอล 0.02 กรัม

น้ำยางมีปริมาณเนื้อยาง 100.00 กรัม มีพอลิฟีนอล (100×0.02/31.59) = 0.06 กรัม

**แสดงว่า** ถ้าน้ำยางมีปริมาณเนื้อยาง 100 กรัม จะมีพอลิฟีนอลอยู่ 0.06 กรัม

**สรุป** มีพอลิฟีนอลในน้ำยาง 0.06% $wt.wt^{-1}$ DRC

**หมายเหตุ:** การคำนวณปริมาณโปรตีนและคาโรทีนอยด์ทำเช่นเดียวกับการคำนวณปริมาณพอลิ-ฟีนอล

**5. การเตรียมสารละลายสำหรับวิเคราะห์เอนไซม์โพลิฟีนอลออกซิเดส**

1) การเตรียมสารละลายโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตความเข้มข้น 50 มิลลิโมลาร์ โซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต มวลโมเลกุลเท่ากับ 156.01 คำนวณปริมาณสารเคมีที่ต้องการใช้ทั้งหมดคือ โซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต น้ำหนัก 156.01 × 0.005 กรัม เท่ากับ 0.78 กรัม ชั่งโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 0.78 กรัม ละลายสารเคมีลงในบีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น จากนั้นเทสารละลายลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร

2) การเตรียมสารละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนออร์โทฟอสเฟตความเข้มข้น 50 มิลลิโมลาร์

ไดโซเดียมไฮโดรเจนออร์โทฟอสเฟตมวลโมเลกุล เท่ากับ 141.96 คำนวณปริมาณสารที่ต้องการใช้ทั้งหมดคือ ไดโซเดียมไฮโดรเจนออร์โทฟอสเฟต น้ำหนัก 141.96 × 0.005 กรัม เท่ากับ 0.71 กรัม ชั่งไดโซเดียมไฮโดรเจนออร์โทฟอสเฟต 0.71 กรัม ละลายสารเคมีลงในบีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นจากนั้นเทสารละลายลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร

3) การเตรียมสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ความเข้มข้น 50 มิลลิโมลาร์

นำสารละลายเกลือของกรดอ่อนคือ ไดโซเดียมไฮโดรเจนออร์โทฟอสเฟต ความเข้มข้น 50 มิลลิโมลาร์ ปริมาณ 610 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ 1000 มิลลิลิตร เติมสารละลายโซเดียม

Prince of Songkla University Pattani Campus

ไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ความเข้มข้น 50 มิลลิโมลาร์ ปริมาณ 390 มิลลิลิตร นำสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ที่เตรียมได้ปริมาณ 500 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์1,000 มิลลิลิตร ค่อย ๆ ปรับพีเอช ให้ได้เท่ากับ 7 ด้วยสารละลายโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต

4) การเตรียมสารละลายไพโรแคทีคอลความเข้มข้น 250 มิลลิโมลาร์

ไพโรแคทีคอลมีมวลโมเลกุล 110.1 คำนวณปริมาณสารที่ต้องการใช้ทั้งหมดในการเตรียมสารละลาย 1,000 มิลลิลิตร ต้องใช้สารทั้งหมด 110.1 × 0.25 เท่ากับ 27.52 กรัม ถ้าเตรียมสารละลาย 100 มิลลิลิตร ดังนั้นต้องการสารเพียง 0.025 โมล ต้องใช้ไพโรแคทีคอลทั้งหมด 0.025 × 110.1 เท่ากับ 2.75 กรัม ละลายสารเคมีลงในบีกเกอร์ 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร เก็บสารละลายไว้ในขวดสีชาที่สะอาดเตรียมให้พอกับการใช้ต่อครั้งไม่ให้สารละลายสัมผัสกับอากาศ

**6. การวัดสีด้วยเครื่องวัดสี**

การวัดค่าสีในระบบ CIE L* a* b* ด้วยเครื่องวัดสี (Colourimeter) UltraScan XE Hunter Lab (USA) โดยใช้แหล่งกำเนิดแสง D - light 65 มุมสังเกต 10 องศา ทำการ Calibrate เครื่องวัดสีทุก ๆ ครั้งก่อนใช้งาน ด้วยแผนกระเบื้องสีดำและสีขาวตามลำดับ นำตัวอย่างแผ่นฟิล์มยางที่เตรียมมาวัดค่า Yellowness Index (YI) ASTM E313 ซึ่งค่าที่ได้มาจากการคำนวณข้อมูลทางสเปกตรัม โดยใช้ในการทดสอบการเปลี่ยนสีของตัวอย่างว่ามีสีใกล้เคียงสีเหลือง เท่าไหร่

Prince of Songkla University Pattani Campus

**สมการคำนวณความแตกต่างของสีที่ใช้ในปัจจุบัน (Modern color difference equation)**

ความหมายของสัญลักษณ์ในสมการ CIELAB และ CIELCH และรวมถึงสมการที่สร้างขึ้นตามพื้นฐานการใช้พื้นที่ 3 มิติของสีในระบบ CIE มีดังนี้

ΔL* หมายถึง ความแตกต่างในด้านค่าความสว่างของสี โดย

+ = ค่าความสว่างเพิ่มขึ้น และ - = ค่าความสว่างลดลง

Δa* หมายถึง ความแตกต่างบนแกนสี แดง/เขียว โดย

+ = มีความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น

และ - = มีความเป็นสีเขียวเพิ่มขึ้น

Δb* หมายถึง ความแตกต่างบนแกนสีเหลือง/น้ำเงิน โดย

+ = มีความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้น

และ - = มีความเป็นสีน้ำเงินเพิ่มขึ้น

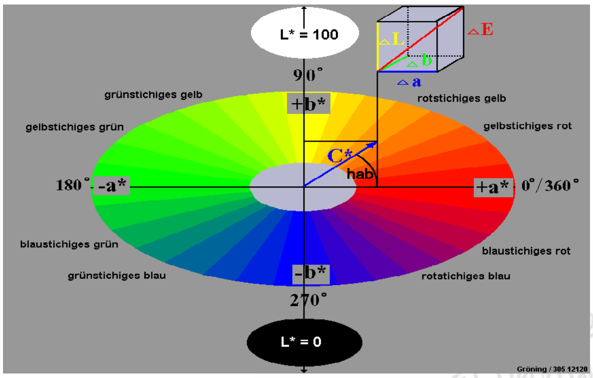
ΔC* หมายถึง ความแตกต่างในด้านความจัดของสี โดย

+ = ความจัดของสีเพิ่มขึ้น

และ - = ความจัดของสีลดลง

ΔH* หมายถึง ความเป็นสีแตกต่างกัน

ΔE* หมายถึง ค่าความแตกต่างของสีโดยรวม




ภาพที่ 1 Color shade

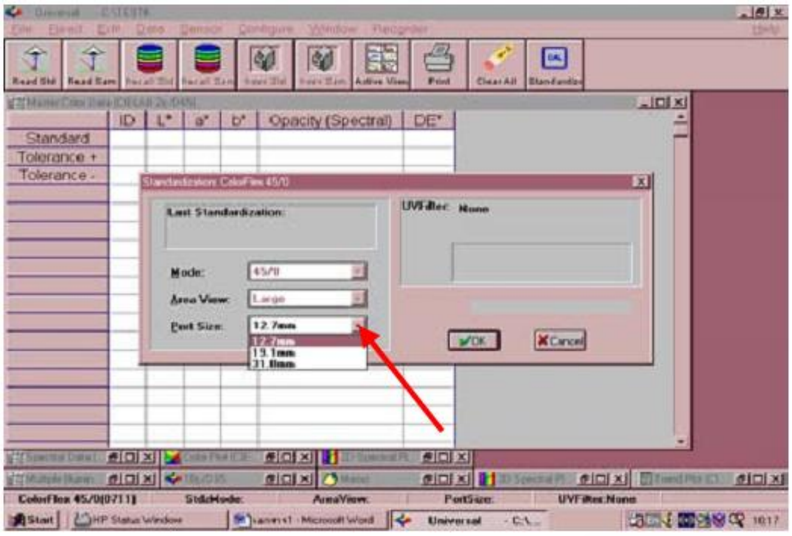
## คู่มือการใช้งานสำหรับ Colorimeter Lab Scan XE

1) เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และรอให้จอแสดงผลขึ้น desktop ให้เรียบร้อย
2) เสียบปลั๊ก และเปิดตัวเครื่องวัดสี Lab Scan XE
3) Double click เลือกโปรแกรม universal software

4) ทำการ calibrate เครื่อง โดยเลือกที่ไอคอน standardized ตรงเมนูบาร์ด้านบนดังรูป

Prince of Songkla University Pattani Campus

5) เลือก port size ที่ต้องการ โดยคลิกที่ drop menu ของ port size แล้วกด OK




6) เมื่อเครื่องแสดง pop up บนหน้าจอให้นำแผน black standard มาปิดที่ reflecttant port และนำแผ่นสีดำมาปิด แล้วกด OK จะได้ยินเสียงเครื่องทำงาน

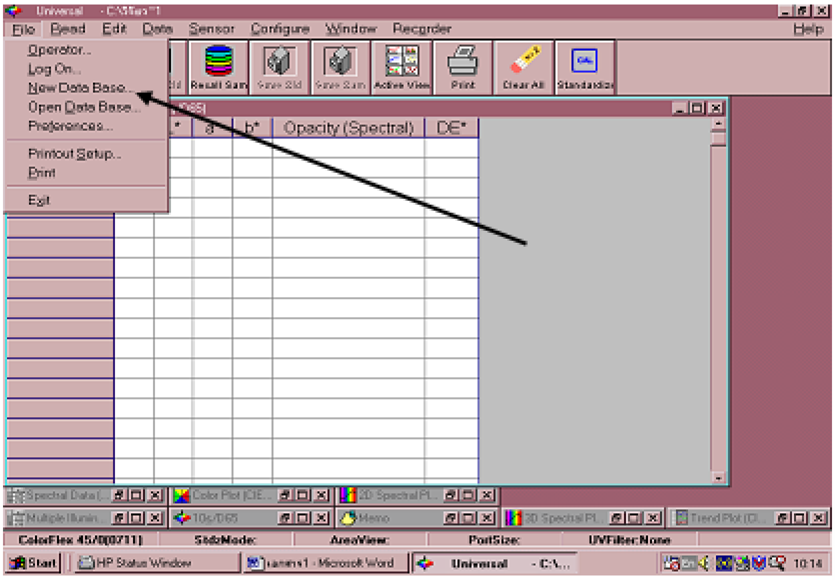
7) เมื่อเครื่องแสดง pop up ให้ใช้แผ่น white standard ปิดที่ reflecttant port นำแผ่นสีขาวมาปิด แล้วกด OK จะได้ยินเสียงเครื่องทำงาน

8) เมื่อปรากฏ pop up บนจอแสดงว่า การ calibrate เครื่องได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว

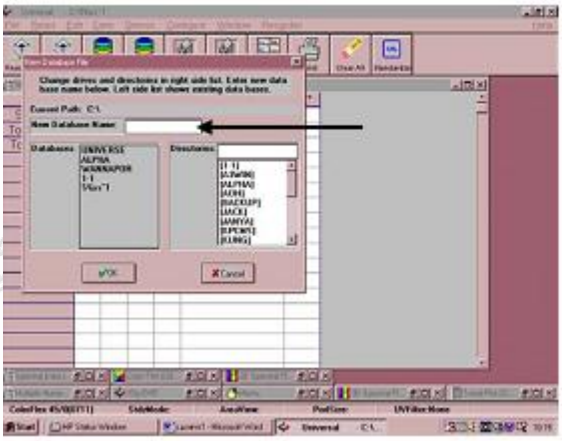
9) สามารถเริ่มวัดสีของตัวอย่างได้หากเป็น file เดิม ที่เคยทำอยู่แล้ว ก็สามารถข้ามไปทำในข้อ 11 ต่อไปได้ (สังเกตที่ลูกศร เมื่อเปิดเครื่องจะแสดง file ล่าสุดที่เคยทำไว้ แต่หากต้องการเปลี่ยน file ใหม่ ทำดังนี้

10) ไปที่ เมนู “file” เลือก “new database”

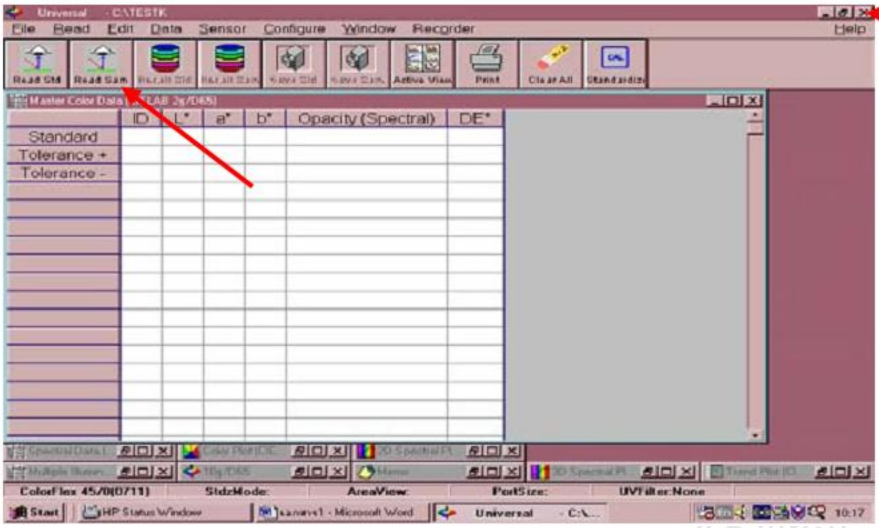
Prince of Songkla University Pattani Campus




จะได้ดังรูป จากนั้นให้ใส่ชื่อ file ที่ต้องการลงไป แล้วกด “OK”



11) การวัดตัวอย่าง ให้นำตัวอย่างวางลง บน reflectant port แลวกด icon “Read Sam”




ข้อ15

12) ทำตาม pop up ของเครื่องที่ขึ้นมา

13) เมื่อวัดตัวอย่างเสร็จแล้ว เครื่องจะ save ข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ หากเราตั้ง Save Auto เอาไว้ ที่เมนู “Edit” แต่ถ้าไม่ได้ตั้ง ก็สามารถกด save ได้ เหมือนโปรแกรม word ทั่วๆไป

14) การนำค่าที่ได้ไปคำนวนต่อ ทำโดย copy ข้อมูลทั้งหมด ลงในโปรแกรม Excel แล้วจึง copy ใส่ Diskette ออกไป

15) ปิดโปรแกรม โดยกดที่ close ตรงหน้าจอ report ที่มีข้อมูลของเรา

16) ถอดปลั๊กตัวเครื่องวัดสีออก

17) ปิดคอมพิวเตอร์

**7. การเตรียมเบนทอไนต์ปรับสภาพผิวด้วยกรดไนตริก**

เบนทอไนต์ 250 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดไน-ตริกความเข้มข้น 10% $v.v^{-1}$ 500 มิลลิลิตร คนด้วยเครื่องกวนแม่เหล็ก (Magnetic stirrer) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน 24 ชั่วโมง รินสารละลายกรดออก แล้วล้างด้วยการเติมกลั่น ปริมาตร 500 มิลลิลิตร คนด้วยเครื่องกวนแม่เหล็กเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน 24 ชั่วโมง แล้วรินน้ำกลั่นออก ทำการล้างด้วยน้ำกลั่นจำนวน 8 ครั้ง ตรวจค่าพีเอช ให้ได้เท่ากับ 7 ไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำไปบดให้ละเอียดด้วยครกบดสารเคมี

Prince of Songkla University Pattani Campus

**8. การเตรียมเบนทอไนต์ปรับสภาพผิวด้วย เฮกซะเดกซิลไตรเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์**

นำเบนทอไนต์ที่ผ่านการปรับสภาพด้วยกรดไนตริก (ภาคผนวก ก.7) 20 กรัม เติมสารละลาย HDTMA ความเข้มข้น 10 มิลลิโมลต่อลิตร ปริมาตร 60 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องกวนแม่เหล็ก เป็นเวลา 2 ชั่วโมง วางทิ้งให้ตะกอนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ค่อย ๆ รินเอาสารละลาย HDTMA ออก ล้างด้วยน้ำกลั่นจำนวน 8 ครั้ง ตรวจค่าพีเอช ให้ได้เท่ากับ 7 นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำไปบดให้ละเอียดด้วยครกบดสารเคมี

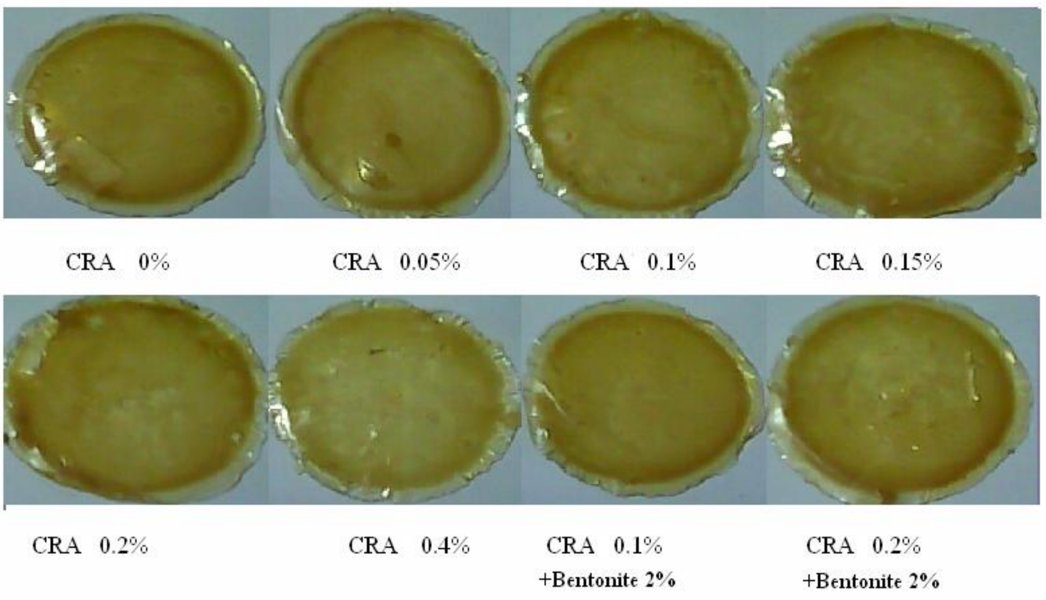
**9. การเตรียมชานอ้อย**

ชานอ้อยเฉพาะส่วนสีขาว 50 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ล้างด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้ง กรองเอาเฉพาะชานอ้ออย เติมสารละลายโซเดียมไฮ-โปคลอไรต์ความเข้มข้น 0.5%$v.v^{-1}$ ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร แช่เป็นเวลา 10 นาที กรองเอาเฉพาะชานอ้อย เติมสารละลายกรดไนตริกความเข้มข้น 10% $v.v^{-1}$ ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร แช่เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองเอาเฉพาะชานอ้อย แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร จนกระทั่งค่าพีเอชของน้ำล้างชานอ้อยเป็นกลาง กรองเอาเฉพาะชานอ้อย ไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำชานอ้อยที่แห้งมาตัดให้ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร

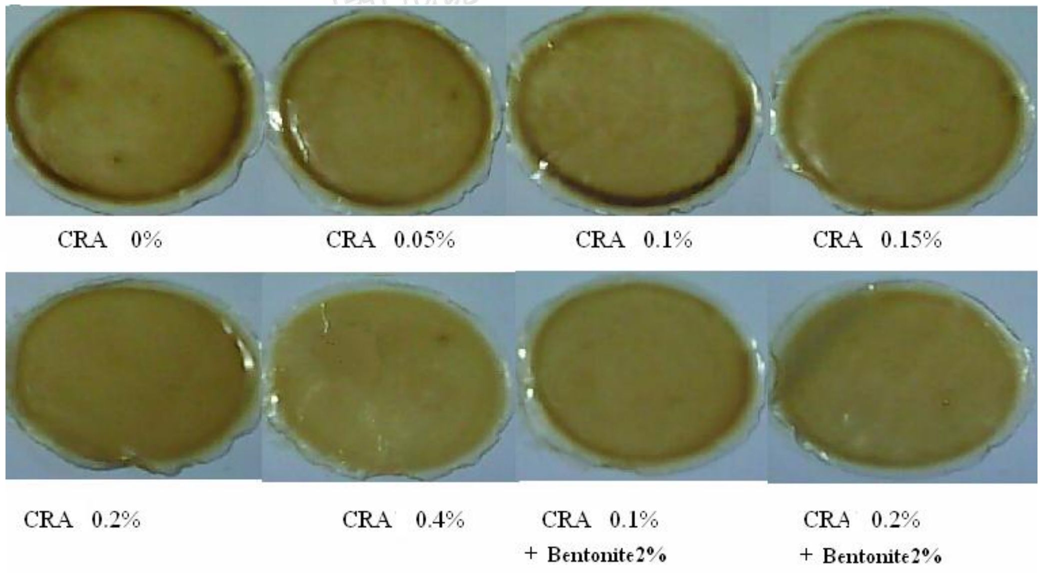
Prince of Songkla University Pattani Campus

# ภาคผนวก ข

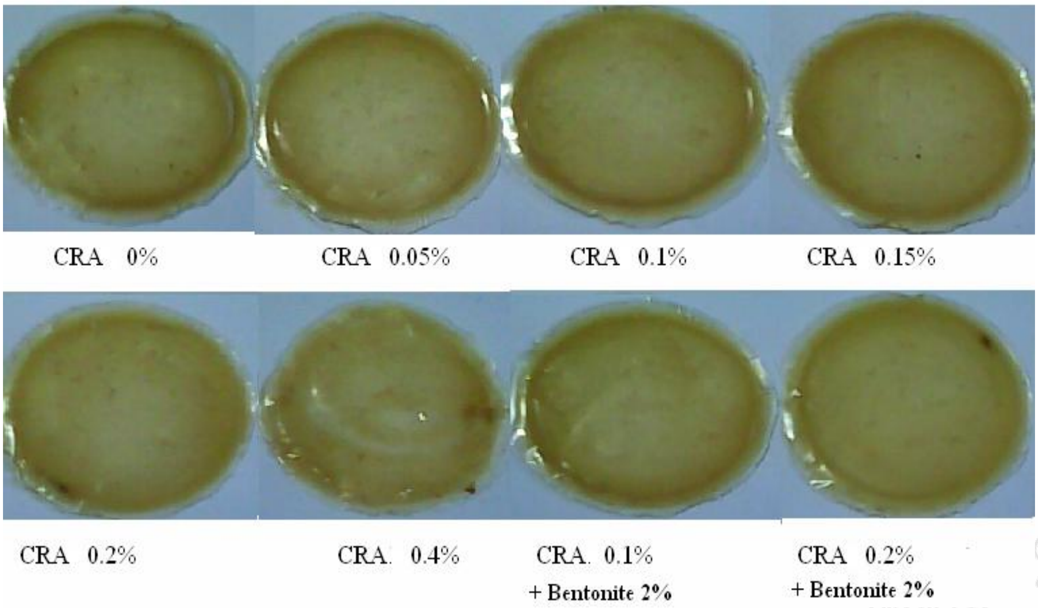
## แผ่นฟิล์มน้ำยาง




**รูปที่ ข-1** แผ่นฟิล์มน้ำยางสดตัวอย่างที่ 1 เมื่อเติมและไม่เติมสารลดสี




**รูปที่ ข-2** แผ่นฟิล์มน้ำยางสดตัวอย่างที่ 2 เมื่อเติมและไม่เติมสารลดสี




**รูปที่ ข-3** แผ่นฟิล์มน้ำยางสดตัวอย่างที่ 3 เมื่อเติมและไม่เติมสารลดสี

Prince of Songkla University
Pattani Campus