

ภาคผนวก

1. การวิเคราะห์หาค่า COD ตามวิธีมาตรฐาน APHA (1998)

1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการรีฟลักซ์ (refluxing apparatus) ประกอบด้วย

1. ขวดกลมก้นแบน (flat bottom flask) ชนิดที่มีปากแบบกรวยจอยท์ด้านในขนาด 24/40 ขนาด 250 มล.
2. เครื่องควบแน่น (condenser) ซึ่งมีแจ็คเก็ต (jacket) ขนาด 300 มล. มีกรวยจอยท์ด้านนอกขนาด 24/40
3. เต้าไฟฟ้าชนิด 6 หลุม (heating mantle) ซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิได้สูงสุดถึง 450°C

1.2 รีเอเจนต์ (reagents)

1. สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไดโครเมต (standard potassium dichromate solution) เข้มข้น 0.25 N

ซึ่งสารโพแทสเซียมไดโครเมต ซึ่งอบแห้งที่ 103°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หนัก 12.259 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปริมาตรเป็น 1,000 มล.

2. กรดซัลฟิวริก (sulfuric acid)

ละลายซิลเวอร์ซัลเฟต (Ag_2SO_4) 22 กรัม ลงในกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 ขวด ซึ่งมีน้ำหนัก 4.1 กก. (2.5 ลิตร) ต้องใช้เวลาในการละลาย 1 - 2 วัน

3. สารละลายมาตรฐานไอร์ออน (II) แอมโมเนียมซัลเฟตไดเตรนท์ (standard ferrous ammonium sulfate titrant) เข้มข้น 0.10 N

ละลายไอร์ออน (II) แอมโมเนียมซัลเฟต [$\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$] ชนิด (AR grade) 39 กรัม ในน้ำกลั่น เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 20 มล. ทำให้เย็นแล้วเจือจางเป็น 1,000 มล.

สารละลายนี้จะต้องนำมาหาความเข้มข้นที่แน่นอน (standardization) ด้วยสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไดโครเมต (standard potassium dicromate solution) 0.25 N

การหาความเข้มข้นของสารละลายไอร์ออน (II) แอมโมเนียมซัลเฟต
 ปิเปตต์สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไดโครเมต 10.0 มล. เติมน้ำกลั่น 90 มล. เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นจำนวน 30 มล. ทิ้งให้เย็นแล้วนำมาไตเตรตกับเฟอร์รัส-แอมโมเนียมซัลเฟต โดยใช้เฟอโรอิน (ferroin) จำนวน 2 – 3 หยด เป็นอินดิเคเตอร์

คำนวณ

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานไอร์ออน (II)} = \frac{\text{มล. K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times 0.25}{\text{มล. Fe(NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2}$$

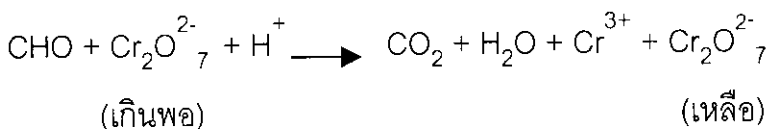
4. สารละลายเฟอโรอินดิเคเตอร์ (ferroin indicator solution)
 ละลาย 1, 10 - ฟีนแอนโทรลีนโมโนไฮเดรต [1, 10 - phenanthroline monohydrate, $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2\text{O}\cdot\text{H}_2\text{O}$] 1.485 กรัม และไอร์ออน (II) ซัลเฟตเฮปต้าไฮเดรต ($\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 0.695 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วทำให้เจือจางเป็น 100 มล.

5. ซิลเวอร์ซัลเฟต (silver sulfate ; Ag_2SO_4 , ชนิด AR grade)

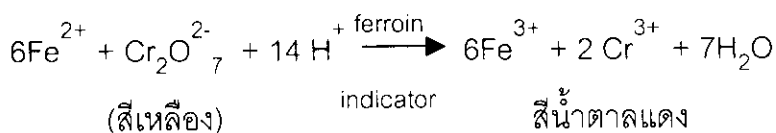
1.3 วิธีการ

โดยนำน้ำที่เตรียมได้มาเจือจางเพื่อให้ได้ความเข้มข้นของสารอินทรีย์ที่มีในน้ำ เหมาะกับการหาค่า COD และนำมารีฟลักซ์ในสารละลายกรดซัลฟิวริกเข้มข้นที่อุณหภูมิสูง สารอินทรีย์ในน้ำจะถูกออกซิไดซ์ โดยสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมตที่ทราบความเข้มข้น และมีปริมาณเกินพอ หลังจากรีฟลักซ์ วัดปริมาณโพแทสเซียมไดโครเมตที่เหลือโดยนำไปไตเตรตกับเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต (ferrous ammonium sulfate : FAS) และใช้เฟอโรอิน (ferroin) เป็นอินดิเคเตอร์ ทำให้ทราบปริมาณของโพแทสเซียมไดโครเมตที่ใช้ในการออกซิไดซ์สารอินทรีย์ได้ ดังสมการ

เมื่อรีฟลักซ์ด้วย $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$



หาปริมาณ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ที่เหลือโดยการไตเตรตด้วย FAS มีเฟอโรอินเป็น อินดิเคเตอร์



$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ที่เหลือจะทำปฏิกิริยากับ Fe^{2+} (FAS) ได้โครมิค (Cr^{3+}) จนหมด แล้ว Fe^{2+} จึงทำปฏิกิริยากับเฟอโรอินได้สารประกอบสีน้ำตาลแดงซึ่งแสดงจุดยุติของการไตเตรต สามารถคำนวณตามวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{COD (มก.ออกซิเจน/ลิตร)} = \frac{(A - B) \times N \times 8,000}{\text{ปริมาตร (มล.) ตัวอย่างที่ใช้}}$$

เมื่อ A = มิลลิลิตรของ FAS ที่ใช้ในการไตเตรตแบบลันด์

B = มิลลิลิตรของ FAS ที่ใช้ในการไตเตรตตัวอย่าง

N = ความเข้มข้นของ FAS (N)

2. การวิเคราะห์หาค่า BOD ตามวิธีมาตรฐาน APHA (1998)

2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ขวดอินคิวเบท (Incubation Bottles) หรือขวดบีโอดี (BOD) ขนาด 300 มล. ซึ่งมีจุกปิดเป็นจุกแก้วปิดสนิท

ก่อนที่จะนำขวดบีโอดีมาใช้จะต้องนำขวดมาล้างให้สะอาดปราศจากอินทรีย์สารต่างๆ ล้างด้วยสารละลายของกรดซัลฟูริกเข้มข้นผสมกับสารโพแทสเซียมไดโครเมต (cleaning solution) หลังจากนั้นนำขวดมาล้างด้วยน้ำให้สะอาด ครั้งสุดท้ายล้างด้วยน้ำกลั่นอีกครั้ง แล้วทำให้แห้ง

2. ตู้บ่ม (Incubator) ซึ่งสามารถควบคุมและปรับอุณหภูมิได้เองโดยอัตโนมัติที่ $20 \pm 1^\circ\text{C}$ และต้องเป็นตู้ซึ่งสามารถป้องกันไม่ให้แสงผ่านเข้าไปได้

4. อุปกรณ์เครื่องแก้วต่างๆ เช่น บิวเรตต์ (burette) ขนาด 50 มล. ขวดเออร์เลนเมเยอร์ (Erlenmeyer flask) ขนาด 500 มล. กระบอกตวงขนาด 1,000 มล.

2.2 รีเอเจนต์ (reagents)

1. น้ำ Milli-Q มีปริมาณของทองแดง (copper) น้อยกว่า 0.01 มก./ลิตร และต้องปราศจากคลอรีน (chlorine) คลอรามิน (chloramines) ความเป็นด่างเนื่องจากไฮดรอกไซด์ (caustic alkalinity) อินทรีย์สารและกรด

2. สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (phosphate solution)

ละลายโพแทสเซียมไดไฮโดรฟอสเฟต (KH_2PO_4) 8.5 กรัม ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K_2HPO_4) 21.75 กรัม ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟตเฮกซะไฮเดรต ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 33.4 กรัม และแอมโมเนียมคลอไรด์ (NH_4Cl) 1.7 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มล. แล้วทำให้เจือจางเป็น 1,000 มล. สารละลายนี้จะมีค่าพีเอชเท่ากับ 7.2

3. สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต (Magnesium sulfate solution)

ละลายแมกนีเซียมซัลเฟตเฮกซะไฮเดรต ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 22.5 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วทำให้เจือจางเป็น 1,000 มล.

4. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (calcium chloride solution)

ละลายแคลเซียมคลอไรด์ ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 36.4 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วทำให้เจือจางเป็น 1,000 มล.

5. สารละลายไอรอน (III) คลอไรด์

ละลายไอรอน (III) คลอไรด์เฮกซะไฮเดรต ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 0.25 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วทำให้เจือจางเป็น 1,000 มล.

6. สารละลายกรดซัลฟิวริก 1 N

ปิเปตต์สารละลายกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 2.8 มล. ละลายในน้ำกลั่น แล้วทำให้เจือจางเป็น 100 มล.

7. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 N

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วทำให้เจือจาง เป็น 100 มล.

8. สารละลายโซเดียมซัลไฟต์ (sodium sulphite solution) 0.025 N

ละลายแอนไฮดรัสซัลไฟต์ (Na_2SO_3) 1.575 กรัม ในน้ำกลั่น 1,000 มล. (สารละลายนี้ไม่อยู่ตัวต้องเตรียมในวันที่จะใช้เท่านั้น)

2.3 วิธีการ

โดยนำน้ำที่เตรียมไว้มาเจือจางให้เหมาะกับการหาค่า BOD เติมแฟคเตอร์ต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์คงที่ โดยใช้ขวดสำหรับหาค่า BOD ของน้ำโดยเฉพาะ 3 ขวด ขวดหนึ่งนำมาหาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen : DO)

ก่อนบ่ม (incubate, DO_0) อีก 2 ขวดนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 20 ± 1 °C เป็นเวลา 5 วัน และหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO_5) อีกครั้ง การคำนวณค่า BOD ทำได้ดังนี้

$$\text{ค่า BOD (มก.ออกซิเจน/ลิตร)} = (DO_0 - DO_5) \times \text{อัตราส่วนการเจือจาง}$$

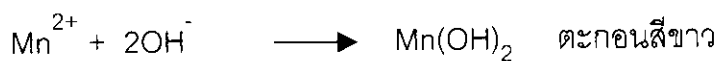
$$\text{เมื่อ } DO_0 = \text{ค่าออกซิเจนละลายที่ละลายในน้ำก่อนบ่ม}$$

$$DO_5 = \text{ค่าออกซิเจนละลายที่ละลายในน้ำหลังบ่ม}$$

$$\text{อัตราเจือจาง} = \frac{\text{ปริมาตรน้ำเต็มขวด BOD (300 มล.)}}{\text{ปริมาตรตัวอย่างที่ใช้}}$$

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นขณะหาค่า DO คือ ออกซิเจนที่อยู่ในน้ำจะออกซิไดซ์ Mn^{2+} ไปเป็น Mn^{4+} ภายใต้สภาวะเป็นด่าง Mn^{4+} สามารถจะออกซิไดซ์ I^- ไปเป็น I_2 อิสระภายใต้สภาวะที่เป็นกรด นั่นคือปริมาณของ I_2 อิสระที่ถูกขับออกมาจะเท่ากับออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำตอนเริ่มต้นและวัดได้โดยไตเตรตด้วยสารละลายมาตรฐานโซอิลเฟต โดยมีขั้นตอนและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นดังนี้

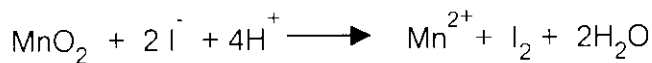
เติม $MnSO_4$ และ alkali-iodide-Azide ลงในน้ำที่ต้องการหาปริมาณออกซิเจน



ถ้าในน้ำมีออกซิเจนจะเกิดปฏิกิริยาต่อไป



เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น I^- จะถูกออกซิไดซ์ไปเป็น I_2



ไตเตรตด้วย $Na_2S_2O_3$ เพื่อหาค่า I_2 ที่เกิดขึ้น



3. การทดสอบปริมาณไนโตรเจน ตามวิธีจาก AOAC (1984) และ ASTM (1982)

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ขวดแก้วสำหรับย่อยสลายแบบ macro-kjeldahl
2. ชุดกลั่นแบบ micro- kjeldahl ขนาด 30 มล.
3. เครื่องย่อยสลายแบบ 12 หลุม
4. เม็ดแก้ว (boiling shift)

3.2 รีเอเจนต์

1. สารเร่งปฏิกิริยา (catalyst mixture)

สารเร่งปฏิกิริยาเตรียมได้จาก การผสมระหว่างโพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4)

449 กรัม กับคอปเปอร์ซัลเฟตเพนต้าไฮเดรต ($CuSO_4 \cdot 5 H_2O$) 1.3 กรัม บดให้ผสมเข้าด้วยกันด้วยเครื่องบด (blender)

2. 45% โซเดียมไฮดรอกไซด์

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 450 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วเติมน้ำจนได้ปริมาตร

1,000 มล.

3. 0.1 M โซเดียมไฮดรอกไซด์

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วเติมน้ำจนได้ปริมาตร

1,000 มล.

4. 0.2 M ไฮโดรคลอริก

ตวงกรดไฮโดรคลอริก 37% (12.046 M) 16.56 มล. เติมน้ำกลั่นและ

เติมน้ำจนได้ปริมาตร 1,000 มล.

5. 0.1 M โพแทสเซียมทาลาท (potassium phthalate, $KOOC_6H_4COOH$)

ละลายโพแทสเซียมทาลาท 20.422 กรัม ในน้ำกลั่น เติมน้ำจนครบ 1,000 มล.

6. เมทิลเรด อินดิเคเตอร์ (methylred indicator)

ละลายเมทิลเรด 1 กรัม ในเมทานอล เติมน้ำจนครบ 100 มล.

7. ฟีนอล์ฟทาลีน อินดิเคเตอร์ (phenolphthalein indicator)

ละลายฟีนอล์ฟทาลีน 0.1 กรัม ในเอทานอล เติมน้ำจนครบ 100 มล.

3.3 วิธีการ

ตามวิธีที่แนะนำโดย AOAC (1984) และ ASTM (1982) แต่ดัดแปลงวิธีการย่อยให้เป็นแบบ macro-kjeldahl โดยย่อยสลายยางด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้นและใช้สารเร่งปฏิกิริยา เพื่อเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนไปเป็นแอมโมเนียมไฮโดรเจนซัลเฟต ปรับสารละลายให้เป็นต่าง แล้วนำไปกลั่น จะได้ก๊าซแอมโมเนีย จับก๊าซแอมโมเนียด้วยกรดไฮโดรคลอริก แล้วไตเตรตด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์โดยใช้เมทิลเรดเป็นอินดิเคเตอร์เพื่อหาความเข้มข้นกรดไฮโดรคลอริกที่หายไปซึ่งจะสัมพันธ์กับไนโตรเจนในเนื้อยาง การคำนวณปริมาณไนโตรเจนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

$$\text{ไนโตรเจน (\%)} = \frac{\{(A \times B) - (C \times D)\} \times 5 \times 14.0067}{F} \times 100$$

- เมื่อ
- A = ความเข้มข้นของสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (M)
 - B = ปริมาณของสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (มล.)
 - C = ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (M)
 - D = ปริมาณของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (มล.)
 - F = น้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้ (กรัม)

4. การวิเคราะห์หาความเข้มข้นของโปรตีน ตามวิธีของ Lowry

4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. spectrophotometer

4.2 รีเอเจนต์ (reagents)

1. อัลคาไลน์คอปเปอร์ ประกอบด้วย
 - 2% โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ใน 0.1 N โซเดียมไฮดรอกไซด์ 100 ส่วน
 - 2% โซเดียมโพแทสเซียมทาร์เตรท 1 ส่วน
 - 1% คอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) 1 ส่วน
 เตรียมโดยค่อยเติมทั้ง 3 ส่วน ตามลำดับ

2. Folin ciocalteu solution

4.3 วิธีการ

เตรียมโดยเจือจางสารละลาย Folin ciocalteu ด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 1

โดยเตรียมใหม่ ๆ เมื่อต้องการใช้โดยเจือจางสารละลายตัวอย่างให้มีระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม แล้วแบ่งมา 0.1 มล. เพื่อทำปฏิกิริยากับ alkali copper solution 3 มล. เขย่าให้เข้ากันดี ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที แล้วเติม Folin-Ciocalteu solution เขย่าให้เข้ากัน วางไว้ 30 นาที เพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดอย่างสมบูรณ์ แล้วนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

5. การวิเคราะห์หาสารที่สกัดได้ด้วยอะซิโตน

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ชุดสกัดแบบ soxhlet (soxhlet extraction apparatus) ซึ่งสามารถสกัดได้ 80 ครั้ง ในระยะเวลา 16 ชั่วโมง ± 0.5 ชั่วโมง
2. เตาควบคุมอุณหภูมิ
3. เครื่องชั่งแบบวิเคราะห์ ชนิดอ่านได้ละเอียด 0.0001 กรัม
4. ขวดแก้วก้นกลม (round bottom flask) ขนาด 250 มล.
5. กระจกกรองเบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.5 ซม.
6. ตู้อบ อุณหภูมิ 0-200 °C
7. โถแก้วดูดความชื้น (desiccator)
8. หลอดใส่ตัวอย่าง (thimble)

5.2 รีเอเจนต์ (reagent)

1. อะซิโตน

5.3 วิธีการ

การวิเคราะห์หาปริมาณที่สกัดได้ด้วยอะซิโตนในการทดลองนี้วิเคราะห์ตามวิธีซึ่งดัดแปลงจาก ASTM (1982) โดยนำยางที่เตรียมได้มาตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ด้วยกรรไกร นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 ± 2 °C จนน้ำหนักคงที่ วางให้เย็นในเดสซิเคเตอร์ ชั่งให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน 2 กรัม ด้วยเครื่องชั่งละเอียด 0.0001 กรัม ห่อด้วยกระดาษกรองใส่ในหลอดใส่ตัวอย่างแล้วนำไปใส่ในชุดสกัดที่รู้น้ำหนักขวดสกัดที่แน่นอนก่อนนำไปสกัด เติมอะซิโตนลงในขวดสกัดที่สามารถสกัดได้ 80 ครั้ง ในระยะเวลา 16 ± 0.5 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70 ± 2 °C โดยใช้เตาควบคุมอุณหภูมิ ระบายเอาอะซิโตนออก และอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 ± 2 °C 2 ชั่วโมง ทำให้เย็นในเดสซิเคเตอร์ และชั่งน้ำหนักขวดสกัดอีกครั้ง การคำนวณปริมาณที่ถูกสกัดด้วยอะซิโตนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณสารที่ถูกสกัดด้วยอะซิโตน (\%)} = \frac{A}{B} \times 100$$

เมื่อ A = มวลสารที่สกัดได้ด้วยอะซิโตน (กรัม)

B = มวลของยางที่ก่อนสกัด (กรัม)

6. การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า (ash)

6.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งแบบวิเคราะห์ ชนิดอ่านละเอียด 0.0001 กรัม
2. เตาเผาอุณหภูมิสูง (muffle furnace)
3. โถแก้วดูดความชื้น (desiccator)
4. ถ้วยทนความร้อน (silica crucible)
5. คีม (tong)
6. กระดาษกรองเบอร์ 542 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.5 ซม.

6.2 วิธีการ

โดยชั่งยางที่เตรียมไว้ให้ได้น้ำหนัก 5 กรัม ด้วยเครื่องชั่งละเอียด 0.0001 กรัม ห่อยางด้วยกระดาษกรองใส่ในถ้วยทนความร้อน (crucible) ที่สะอาดแห้ง และบันทึกน้ำหนักไว้ นำเข้าเตาเผาอุณหภูมิสูง ที่อุณหภูมิ $550 \pm 20^{\circ}\text{C}$ จนกระทั่งการเผาไหม้สมบูรณ์ ใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง ทำให้เย็นในเดสซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนักถ้วยทนความร้อนอีกครั้ง การคำนวณปริมาณเถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า}}{\text{น้ำหนักชิ้นทดสอบ}} \times 100$$

7. การทดสอบดัชนีความอ่อนตัว (plasticity retention index)

7.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องบด 2 ลูกกลิ้ง (two-roll mill)
2. พลาสติมิเตอร์ แบบ Wallace (Wallace Rapid Plastimeter) พร้อมชุดให้ความร้อน
3. เครื่องตัดตัวอย่าง (Wallace punch)
4. ลูกกลิ้งทำด้วยสแตนเลส น้ำหนัก 1 กก.
5. เครื่องวัดความหนา (thickness gauge)

6. ตู้อบแบบ Wallace (Wallace PRI oven) ตลอดเวลาการทดสอบต้องควบคุมอุณหภูมิที่ $140 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ สามารถปรับอุณหภูมิได้รวดเร็ว คือ หลังจากใส่ตัวอย่างและปิดประตูตู้อบ อุณหภูมิต้องกลับไปอยู่ระดับเดิมภายในเวลา 6 นาที

7. อลูมิเนียมฟลอยด์

7.2 การคำนวณ

นำค่ามัธยฐานของชั้นทดสอบ มาคำนวณหาดัชนีความอ่อนตัว ดังนี้

$$\text{PRI} = \frac{P_{30}}{P_0} \times 100$$

เมื่อ PRI = ดัชนีความอ่อนตัว (plasticity retention index)

P_0 = มัธยฐานความอ่อนตัวของยางชุดที่ไม่อบ

P_{30} = มัธยฐานความอ่อนตัวของยางชุดที่อบแล้ว

8. การทดสอบสี

8.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องบด 2 ลูกกลิ้ง (two-roll mill)
2. เครื่องวัดความหนา (thickness gauge)
3. เครื่องตัดตัวอย่าง (Wallace punch)
4. เครื่องอัดไฮดรอลิก (hydraulic press)
5. แบบพิมพ์ (mould) สำหรับอัดตัวอย่าง ทำด้วยสแตนเลสหรืออลูมิเนียมหนา

1.6 ± 0.5 มม. และมีช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มม. จำนวน 8 ช่อง มีแผ่นสแตนเลส หรืออลูมิเนียมความหนาเท่ากัน 2 แผ่น ประกบแบบพิมพ์

6. กล้องสำหรับเทียบสี

7. สีมาตรฐาน Lovibond Comparator Discs " Rubber Latex Colours Amber Units" ซึ่งประกอบด้วย No 4/19 A มี 1-5 หน่วย แต่ละหน่วยต่างกัน 0.5 หน่วย

No 4/19 B มี 5-16 หน่วย แต่ละหน่วยต่างกัน 1 หน่วย

8. แผ่นฟิล์มพอลิเอสเตอร์หรือเซลลูโลส ชนิดแผ่นใสหนา 0.025 มม.