การทดสอบตามมาตรฐาน ยางแท่งเอสทีอาร์

TESTING FOR THAI RUBBER (STR)

กองการยาง กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

กรมวิชาการเกษตร มีภารกิจที่ต้องดำเนินการตามพระราชบัญญัติควบคุมยาง พ.ศ. ๒๕๔๒ จึงได้ตั้งกองการยางขึ้นตามคำสั่งกรมวิชาการเกษตร ที่ ๘๓๗/๒๕๕๘ ลงวันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๕๘ ให้มีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบปฏิบัติงานตามพระราชบัญญัติควบคุมยาง พ.ศ. ๒๕๔๒ ในการควบคุมการผลิต การค้า การส่งออกและการนำเข้ายาง ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับยางเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมยาง ให้การรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับยาง และให้บริการวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพยาง

กองการยาง ได้ดำเนินการปรับปรุงเอกสารการทดสอบยางตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ ในส่วนที่เกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนการทดสอบสมบัติต่างๆ ตามมาตรฐานที่มีการอ้างอิงตามมาตรฐานสากล รวมทั้งขีดจำกัดในการจัดชั้นยาง และประเภทของชั้นยางไทย ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง การกำหนดมาตรฐานยางและวิธีการมัดยางและการบรรจุหีบห่อยางเพื่อการส่งออก ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๔๘ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

เอกสารนี้ใช้สำหรับการทดสอบยางแห้งตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ ที่มีความถูกต้องแม่นยำ และเหมาะสมสำหรับปฏิบัติงาน เพื่อให้ห้องปฏิบัติการยางแท่งทุกแห่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติแบบเดียวกันได้อย่างถูกต้อง

(นายปรัชญา วงษา)
นิติกรชำนาญการพิเศษ
ทำหน้าที่ผู้อำนวยการกองการยาง
มีนาคม ๒๕๖๑

สารบัญ

หน้า

บทนำ 1

การเตรียมตัวอย่าง 2

การทดสอบปริมาณสิ่งสกปรก 4

การทดสอบปริมาณเถ้า 10

การทดสอบปริมาณสิ่งระเหย 13

การทดสอบปริมาณไนโตรเจน 16

การทดสอบดัชนีความอ่อนตัว 21

การทดสอบสี 24

การทดสอบความหนืด 27

ภาคผนวก

- วิธีการเตรียมสารเคมี และการหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน 29

บทนำ

ยางแท่งเอสทีอาร์ หมายถึง ยางธรรมชาติที่ผลิตและจำหน่ายภายใต้ประกาศกระทรวงฯ ระเบียบกรมวิชาการเกษตรและวิธีการควบคุมตามคู่มือมาตรการยางแท่งเอสทีอาร์ ยางแท่งที่กำหนดในมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์มี 8 ชั้น ได้แก่ STR XL STR 5L STR 5 STR 5CV STR 10 STR 10CV STR 20 STR 20CV

ในการกำหนดมาตรฐานยาง จำเป็นต้องมีขั้นตอนการทดสอบสมบัติตามมาตรฐาน ดังนี้

1. การเตรียมตัวอย่าง (Sample Preparation)
2. การทดสอบปริมาณสิ่งสกปรก (Determination of Dirt Content)
3. การทดสอบปริมาณเถ้า (Determination of Ash Content)
4. การทดสอบปริมาณสิ่งระเหย (Determination of Volatile Matter Content)
5. การทดสอบปริมาณไนโตรเจน (Determination of Nitrogen Content)
6. การทดสอบดัชนีความอ่อนตัว (Determination of Plasticity Retention Index)
7. การทดสอบสี (Determination of Colour)
8. การทดสอบความหนืด (Determination of Mooney Viscosity)

การเตรียมตัวอย่าง
(Sample Preparation)

1. คำนิยาม

การเตรียมตัวอย่าง หมายถึง การนำตัวอย่างยางมาบดผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน (homogenization) โดยการบดผ่านเครื่องบดยาง 2 ลูกกลิ้ง เพื่อให้ตัวอย่างยางมีคุณภาพสม่ำเสมอทั้งชิ้นทดสอบ ก่อนที่จะนำตัวอย่างยางไปตัดแบ่ง เพื่อทดสอบสมบัติต่างๆ ตามมาตรฐาน

2. เครื่องมือ/อุปกรณ์

2.1 เครื่องบด 2 ลูกกลิ้ง (two-roll mill) เป็นเครื่องบดที่มีลูกกลิ้ง 2 ลูก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว วางเรียงขนานกัน ลูกกลิ้งทั้งสองหมุนด้วยความเร็วในอัตราส่วน 1 : 1.2 – 1 : 1.6 (ลูกกลิ้งตัวหน้า : ลูกกลิ้งตัวหลัง) และลูกกลิ้งตัวหลังหมุนด้วยความเร็ว 31 รอบ ± 1 รอบต่อนาที

2.2 กะบะสเตนเลสแบ่งเป็นช่องๆ

2.3 กรรไกร

2.4 แผ่นตะกั่ว

2.5 เวอร์เนียคาลิปเปอร์

2.6 ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน

3. วิธีการ

3.1 การปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ผ่านชิ้นตะกั่วลงในช่องระหว่างลูกกลิ้ง ขณะที่เครื่องกำลังทำงานสองจุดพร้อมกัน คือ บริเวณปลายทั้งสองด้านของลูกกลิ้ง แล้ววัดความหนาของแผ่นตะกั่วด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ถ้าไม่ได้ความหนาตามต้องการ หรือ ความหนาของแผ่นตะกั่วไม่เท่ากัน ให้ปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งทั้งสองจนได้ระยะตามที่กำหนด และแผ่นตะกั่วทั้งสองแผ่นมีความหนาเท่ากัน

3.1.2 ทุกครั้งที่มีการปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง ให้ทำเครื่องหมายไว้เพื่อแสดงตำแหน่งการตั้งระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป

3.2 กำหนดรหัสตัวอย่าง

3.3 การบดตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกัน

3.3.1 ควบคุมอุณหภูมิลูกกลิ้งที่อุณหภูมิห้อง ด้วยระบบน้ำหล่อเย็น

3.3.2 ปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งทั้งสองที่ระยะ 1.65 มิลลิเมตร ± 0.16 มิลลิเมตร

3.3.3 นำตัวอย่างผ่านลูกกลิ้งที่ปรับระยะแล้วจำนวน 6 ครั้ง ยางที่ผ่านลูกกลิ้งออกมาแต่ละครั้งม้วนเป็นรูปทรงกระบอกแล้วใส่ปลายข้างหนึ่งเข้าเครื่องในการบดครั้งต่อๆ ไป ระหว่างการบด หากมีเศษยางตกอยู่บนภาชนะรองรับใต้ลูกกลิ้งทั้งสอง ให้เก็บนำมารวมกับยางที่จะบดในครั้งต่อไปให้หมด หลังจากบดครั้งที่ 5 ให้พับยาง แล้วใส่ยางผ่านเครื่องบดตามแนวยาว เมื่อบดยางครบ 6 ครั้ง ให้นำยางไปตัดแบ่งเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อทดสอบหาสมบัติต่างๆ ดังนี้

สมบัติ	น้ำหนักชิ้นทดสอบโดยประมาณ (กรัม)
ปริมาณสิ่งสกปรก	20 - 30
ปริมาณเถ้า	10
ปริมาณไนโตรเจน	5 - 10
ปริมาณสิ่งระเหย	20 - 30
ดัชนีความอ่อนตัว	15 - 25
ความหนืด	25
สี	20

4. เอกสารอ้างอิง

SMR Bulletin No.7: RRIM Test Methods for Standard Malaysian Rubber, 1995, part B.2

การทดสอบปริมาณสิ่งสกปรก
(Determination of Dirt Content)

1. คำนิยาม

ปริมาณสิ่งสกปรก (Dirt Content) หมายถึง ปริมาณของสารที่ได้จากการกรองด้วยตัวกรอง ที่มีแผ่นตะแกรงขนาด 325 เมช (mesh)1/ หรือ 44 ไมครอน (micron)2/ ปริมาณและชนิดของสิ่งสกปรกมีผลต่อกระบวนการแปรรูปยาง หากยางมีปริมาณสิ่งสกปรกสูง จะมีผลกระทบต่อกระบวนการแปรรูปและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยาง ดังนั้น จึงต้องมีการควบคุมการผลิตยางให้มีปริมาณสิ่งสกปรกน้อยที่สุด

2. เครื่องมือ/อุปกรณ์

2.1 เครื่องบด 2 ลูกกลิ้ง (two-roll mill) ตั้งระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง 0 .33 มิลลิเมตร ± 0.05 มิลลิเมตร

2.2 ขวดแก้วรูปชมพู่ (conical flask) ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.3 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ช่วง 100 – 200 °C

2.4 ตัวกรอง (sieve) ทำด้วยสเตนเลส รูปทรงกระบอก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร หนา 2 - 3 มิลลิเมตร สูง 13 มิลลิเมตร มีแผ่นตะแกรงขนาด 325 เมช หรือ 44 ไมครอน (รูปที่ 1)

2.5 เครื่องชั่งความละเอียด 0.0001 กรัม

2.6 ตู้อบ สามารถควบคุมอุณหภูมิที่ 100 °C

2.7 ตู้อบสำหรับอบอุปกรณ์เครื่องแก้ว

2.8 เตาให้ความร้อนสำหรับละลายยาง

2.9 กรวยสำหรับกรอง ลักษณะเป็นกรวย 2 ชั้น ทำด้วยทองเหลือง

2.10 ถาดมีขอบ บุด้วยแผ่นตะแกรง

2.11 โถแก้วดูดความชื้น (desiccator)

2.12 อุปกรณ์สำหรับหยดสารเคมีเร่งการละลายยาง เช่น ปิเปต ดิสเพนเซอร์ (dispenser) บิวเรตอัตโนมัติ

2.13 เตาไฟฟ้า (hot plate)

2.14 คีมสำหรับจับขวดแก้วรูปชมพู่

2.15 ขวดฉีด (wash bottle) ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.16 ชุดขาตั้งยึดกรวยสำหรับกรอง

1/ จำนวนเมช หมายถึง จำนวนช่องของแผ่นตะแกรงที่มีความยาว 1 นิ้ว

2/ 1 ไมครอน เท่ากับ 10^{-6} เมตร

2.17 กระดาษกรองเบอร์ 1

2.18 เครื่องทำความสะอาดตัวกรอง (ultrasonic cleaning kit)

3. สารเคมี

3.1 ตัวทำละลาย (Solvent)

3.1.1 Mixed xylenes มีจุดเดือดอยู่ในช่วง 139 °C - 141 °C

3.1.2 High-aromatic hydrocarbon solvent เช่น น้ำมันสน มีจุดเดือดอยู่ในช่วง 155 °C – 198 °C

3.2 สารเคมีเร่งการละลายยาง (Rubber peptizing agent)

3.2.1 Xylyl mercaptan

3.2.2 2-mercaptobenzothiazole

3.2.3 Di-(2-benzamidophenyl) disulfide

3.2.4 Tolyl mercaptan

3.2.5 สารเร่งการละลายยางชนิดอื่น

4. วิธีการทดสอบ

4.1 การเตรียมสารเร่งการละลายยางต่อหนึ่งตัวอย่างการทดสอบ (โดยเลือกตัวใดตัวหนึ่ง)

4.1.1 การเตรียม Xylyl mercaptan solution

ชั่งสาร Xylyl mercaptan 1 กรัม ละลายในตัวทำละลาย 150-230 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4.1.2 การเตรียม 2-mercaptobenzothiazole และ Di-(2-benzamidophenyl) disulfide

ชั่ง 2-mercaptobenzothiazole หรือ Di-(2-benzamidophenyl) disulfide 0.5 กรัม ละลายในตัวทำละลาย 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ถ้าละลายไม่หมด ให้กรองสารละลาย)

4.1.3 การเตรียม Tolyl mercaptan solution

ชั่ง Tolyl mercaptan 1 - 1.5 กรัม ละลายในตัวทำละลาย 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4.2 การละลายยาง

นำยางที่เตรียมไว้ 30 กรัม ผ่านเครื่องบด ซึ่งมีน้ำหล่อเย็นผ่านลูกกลิ้งที่ปรับระยะห่าง 0.33 มิลลิเมตร ± 0.05 มิลลิเมตร จำนวน 2 ครั้ง แล้วนำไปตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ชั่งให้ได้น้ำหนักประมาณ 10 กรัม และบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในขวดแก้วรูปชมพู่ ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเติมตัวทำละลายและสารเคมีเร่งการละลาย และให้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกินจุดเดือดของตัวทำละลาย ยกขวดแก้วแกว่งเป็นระยะ เพื่อช่วยเร่งการละลายให้เร็วขึ้นจนยางละลายหมด

4.3 การกรอง

เมื่อยางละลายหมด นำสารละลายยางที่ยังร้อนเทผ่านตัวกรอง (ที่แห้งและสะอาด และบันทึกน้ำหนักไว้แล้ว) และล้างสิ่งสกปรกที่เหลือสองครั้ง โดยใช้ตัวทำละลายร้อนครั้งละประมาณ 30 – 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร และเทตัวทำละลายร้อนล้างผ่านตัวกรองอีกครั้ง

และใช้ตัวทำละลายล้างสิ่งสกปรกลงตัวกรองให้หมด เมื่อแน่ใจว่าสิ่งสกปรกถูกฉีดล้างลงตัวกรองหมดแล้ว จึงใช้ตัวทำละลายร้อนล้างรอบๆ ภายในและภายนอกตัวกรองอีกครั้ง จากนั้นนำตัวกรองพร้อมสิ่งสกปรกอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิประมาณ 100 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วทำให้เย็นในโถแก้วดูดความชื้นและบันทึกน้ำหนัก

5. การคำนวณ

ปริมาณสิ่งสกปรกคิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

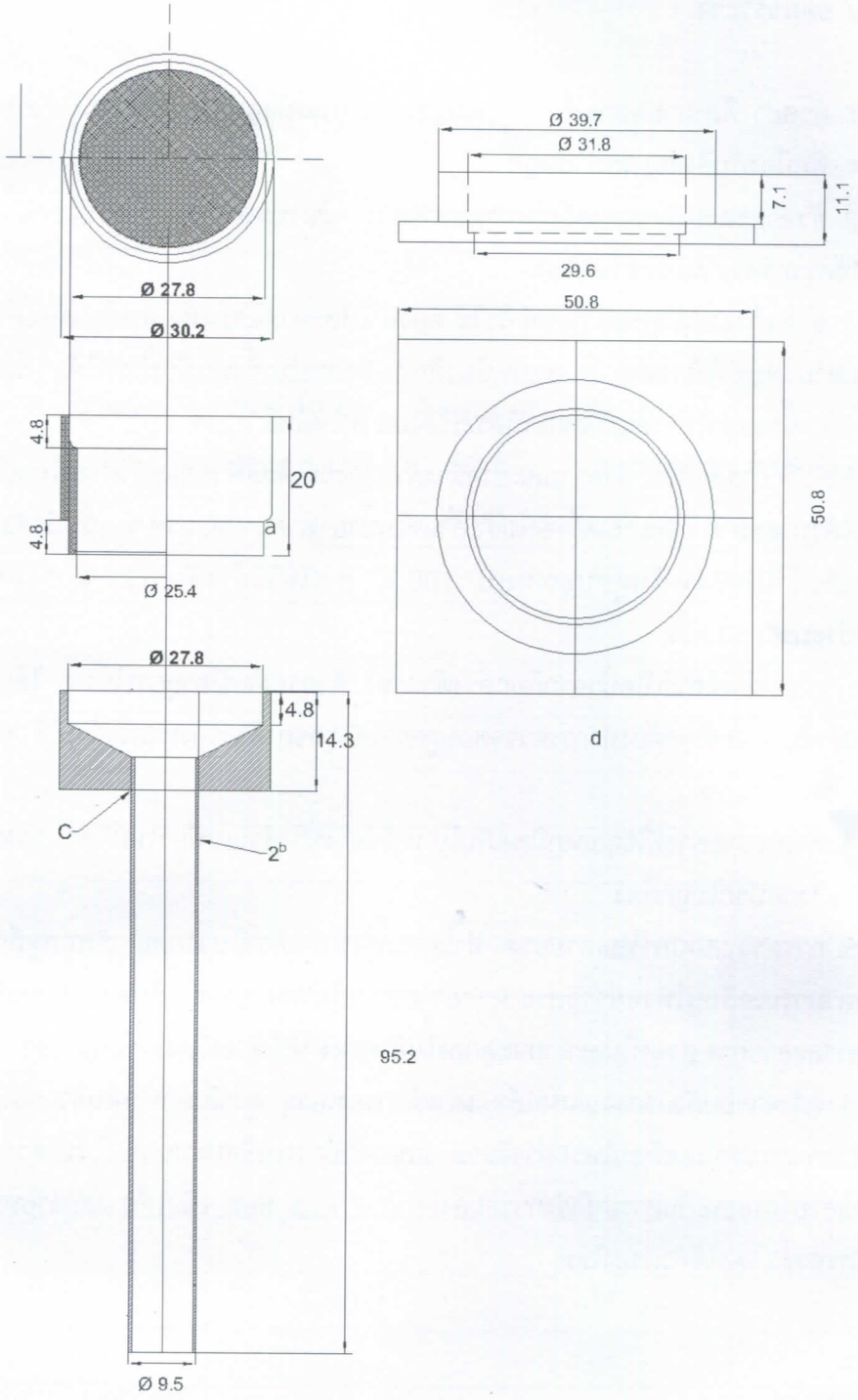
$$\text{ปริมาณสิ่งสกปรก (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักสิ่งสกปรก}}{\text{น้ำหนักชิ้นทดสอบ}} \times 100$$

$$\text{หรือ} \quad \text{Dirt} = \frac{B - A}{W} \times 100$$

เมื่อ Dirt = ร้อยละของปริมาณสิ่งสกปรก (เปอร์เซ็นต์)
A = น้ำหนักตัวกรอง หน่วยเป็นกรัม
B = น้ำหนักตัวกรองพร้อมสิ่งสกปรก หน่วยเป็นกรัม
W = น้ำหนักชิ้นทดสอบ หน่วยเป็นกรัม

6. เอกสารอ้างอิง

ISO 249 : 2016(E) : Rubber, raw natural – Determination of dirt content
SMR Bulletin No.7: RRIM Test Methods for Standard Malaysian Rubber, 1992, part B.4



รูปที่ 1 ตัวอย่างตัวกรอง

<u>คำอธิบาย</u>

1. ตัวกรองเป็นแผ่นสเตนเลส
2. ขาตั้งตัวกรอง (แท่งสเตนเลสสตีลหรือแท่งทองเหลือง)

a. ขอบด้านล่างให้เลื่อนเข้า 1 mm จากส่วนบนเพื่อสะดวกในการวางตัวกรอง

b. เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 mm มีความหนา 2 – 3 mm และสูง 3 mm

c. ผิวนอกทำด้วยทองเหลือง

d. ที่จับตัวกรองสำหรับการตรวจสอบตัวกรอง

ข้อสังเกต / ข้อควรระวัง

1. ตัวอย่างที่ส่งมาทดสอบต้องบรรจุในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่สะอาด ปิดปากถุงเรียบร้อย เก็บในที่แห้งสะอาด เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกภายนอก

2. ตัวทำละลายและสารเคมีเร่งการละลายยาง ต้องปราศจากสิ่งเจือปนและน้ำ ถ้าเป็นสารละลายก่อนนำไปใช้ควรกรองผ่านกระดาษกรอง

3. ขวดแก้วและตัวกรอง ก่อนนำไปใช้ ต้องทำให้สะอาดและแห้ง หากไม่แห้งแล้วนำไปใช้หรือมีน้ำปนในตัวทำละลาย จะทำให้กรองยาก ยางเหนียวติดกับสิ่งสกปรกซึ่งปนกับน้ำทำให้ยางไม่ละลาย และยางจะติดก้นขวดแก้ว น้ำจะทำให้ขวดแก้วแตก เกิดระเบิดและไฟไหม้ได้

- การใช้เครื่องทำความสะอาดล้างตัวกรองจะได้ผลดี โดยแช่ตัวกรองในเครื่องทำความสะอาดที่มีตัวทำละลาย ประมาณครึ่งชั่งโมง แล้วแช่ในน้ำยาทำความสะอาด จากนั้นนำตัวกรองไปแช่น้ำสะอาด แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบอุณหภูมิ 100 °C การใช้วิธีล้างดังกล่าว ตัวกรองจะมีอายุการใช้งานประมาณ 50 ครั้ง

- หากใช้วิธีเปิดน้ำจากก๊อกล้างตัวกรอง ตัวกรองจะมีอายุการใช้งาน ได้เพียง 20 – 25 ครั้งเท่านั้น ก็จะชำรุดต้องทำการตรวจสอบดูความชำรุดของตัวกรองทุกครั้งก่อนใช้ หากแผ่นตะแกรงชำรุดต้องเปลี่ยนใหม่

4. การละลายยางที่ใช้อุณหภูมิสูงเกินไป ทำให้ยางบางส่วนเหนียวไหม้ติดก้นขวด ทำให้กรองยาก และได้ค่าปริมาณสิ่งสกปรกไม่ถูกต้อง

5. การตรวจสอบการละลายยาง ทำโดยแกว่งขวดแก้วเป็นวงกลม สังเกตดูที่ก้นขวดแก้วจะเห็นว่าสิ่งสกปรกสามารถเคลื่อนไหวอย่างอิสระ หากยางละลายไม่หมด ยางที่ยังไม่ละลายอาจติดอยู่ข้างๆ ขวดแก้ว เมื่อกรองสารละลายยาง ส่วนที่ไม่ละลายจะตกลงในตัวกรอง ทำให้ผลที่ได้มีค่าไม่ถูกต้อง

6. หลังจากอบตัวกรองจนแห้งแล้ว เคาะตัวกรองเบาๆ ดูว่าสิ่งสกปรกในตัวกรองเคลื่อนไหวอย่างอิสระหรือไม่ หากสิ่งสกปรกไม่เคลื่อนไหวอย่างอิสระ แสดงว่ามียางเหลือปะปนอยู่ ให้นำตัวกรองนั้นแช่ในบีกเกอร์ที่มีตัวทำละลายร้อนผสมกับสารเคมีเร่งการละลายยาง 2 – 3 หยด เพื่อให้ยางละลายหมดแล้วนำสารละลายทั้งหมดไปกรองซ้ำ โดยใช้ตัวกรองใหม่

(LABORATORY NAME) LAB. CODE.....

DETERMINATION OF DIRT CONTENT

Sample from.....

Solvent.....

Rubber peptizing agent.....

Date	Sample No.	Sieve No.	Weight of sieve + dirt B (g)	Weight of sieve A (g)	Weight of sample W (g)	Dirt = (B-A) / W x 100 %

การทดสอบปริมาณเถ้า
(Determination of Ash Content)

1. คำนิยาม

เถ้า (ash) หมายถึง ปริมาณสารอนินทรีย์ที่มีอยู่ในยาง หลังจากที่เผาสารอินทรีย์หมดแล้ว ประกอบด้วย เกลืออนินทรีย์ (inorganic salt) ประเภทคาร์บอเนต ออกไซด์ และฟอสเฟต ของ โพแทสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียม โซเดียม และแร่ธาตุอื่นๆ นอกจากนี้ เถ้าอาจเป็นพวกซิลิกา หรือซิลิเกต ที่มีอยู่ในยางเองหรือปะปนมาจากภายนอก ซึ่งปริมาณเถ้าเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณ แร่ธาตุที่มีอยู่ในยางดิบ และเป็นการบ่งชี้ของการเติมสารตัวเติม (filler) ลงไปในยางธรรมชาติ

2. เครื่องมือ/อุปกรณ์

2.1 เครื่องชั่งความละเอียด 0.0001 กรัม

2.2 เตาเผาอุณหภูมิสูง (muffle furnace)

2.3 โถแก้วดูดความชื้น (desiccator)

2.4 ถ้วยทนความร้อน (crucible) ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.5 คีม (tong)

2.6 กระดาษกรองชนิดไร้เถ้า (ashless)

3. วิธีการทดสอบ

3.1 ชั่งยางที่เตรียมไว้น้ำหนัก 5-6 กรัม ความละเอียด 0.001 กรัม

3.2 ห่อยางด้วยกระดาษกรองชนิดไร้เถ้า ใส่ในถ้วยทนความร้อน ที่ผ่านการเผา และบันทึกน้ำหนักความละเอียด 0.0001 กรัม

3.3 นำเข้าเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูง ที่อุณหภูมิ 550 °C ± 25 °C จนกระทั่งการเผาไหม้สมบูรณ์

หมายเหตุ - ตัวอย่างยางอาจถูกเผาโดยตะเกียงบุนเสนหรือเตาให้ความร้อน ประมาณ 5 นาที หรือจนหมดควัน เพื่อช่วยเผาผลาญสารอินทรีย์ที่สลายตัวได้ง่ายออกจากตัวอย่าง ก่อนเข้าเตาเผาอุณหภูมิสูง

- หากยางยังไม่ผ่านกระบวนการเผาโดยตะเกียงบุนเสนหรือเตาให้ความร้อน ควรวางถ้วยทนความร้อนที่มียางในเตาเผาอุณหภูมิสูง โดยให้วางในตำแหน่งที่เหมาะสม และใช้เวลาเผาประมาณ 2 - 4 ชั่วโมง

3.4 ทำให้เย็นในโถแก้วดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนักละเอียด 0.0001 กรัม

4. การคำนวณ

ปริมาณเถ้าคิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

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

หรือ

$$A = \frac{C - B}{D} \times 100$$

เมื่อ A = ร้อยละของปริมาณเถ้า (เปอร์เซ็นต์)

B = น้ำหนักถ้วยทนความร้อน หน่วยเป็นกรัม

C = น้ำหนักถ้วยทนความร้อนพร้อมเถ้า หน่วยเป็นกรัม

D = น้ำหนักชิ้นทดสอบ หน่วยเป็นกรัม

5. เอกสารอ้างอิง

ASTM D1278-91a (Reapproved 2015) : Standard Test Methods for Rubber from Natural Sources-Chemical Analysis

(LABORATORY NAME) LAB. CODE.....

DETERMINATION OF ASH CONTENT

Sample from.....

Date	Sample No.	Crucible No.	Weight of crucible + ash C (g)	Weight of crucible B (g)	Weight of sample D (g)	Ash = (C-B) / D x 100 %

การทดสอบปริมาณสิ่งระเหย
(Determination of Volatile Metter Content - VM)

1. คำนิยาม

ปริมาณสิ่งระเหย (Volatile Matter Content) หมายถึง ปริมาณความชื้นในยางธรรมชาติ รวมถึงปริมาณสารชนิดอื่นในยางที่ระเหยได้ที่อุณหภูมิ 100 °C การจำกัดปริมาณความชื้นเป็นการป้องกันไม่ให้มีความชื้นในยางมากเกินไป รวมถึงป้องกันการปนเปื้อนของตัวทำละลายจากกระบวนการแปรรูปยาง

2. เครื่องมือ/อุปกรณ์

2.1 เครื่องบด 2 ลูกกลิ้ง (two-roll mill) ตั้งระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง 0.5 มิลลิเมตร ± 0.05 มิลลิเมตร

2.2 เครื่องชั่งความละเอียด 0.0001 กรัม

2.3 ตู้อบ สามารถควบคุมอุณหภูมิที่ 100 °C ± 3 °C

2.4 ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ขนาดประมาณ กว้าง 5 นิ้ว ยาว 8 นิ้ว หนา 0.06 มิลลิเมตร

2.5 ถาดอลูมิเนียม บุด้วยตะแกรง

2.6 ที่แขวนถุงพลาสติกพร้อมที่หนีบ

3. วิธีการทดสอบ

3.1 ตัดตัวอย่างยางที่ผ่านการบดให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้ว ประมาณ 30 กรัม ใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงให้แน่น วางไว้ให้เย็นประมาณ 30 นาที ในห้องควบคุมอุณหภูมิ

3.2 ชั่งยางที่เตรียมไว้น้ำหนัก 10 – 11 กรัม ความละเอียด 0.0001 กรัม นำไปผ่านเครื่องบด ที่มีน้ำหล่อเย็น จำนวน 1 ครั้ง ถ้ามีชิ้นยางตกหล่นเก็บรวบรวมให้หมด โดนแน่ใจว่าไม่มีชิ้นตัวอย่างยางหลุดหายไป

3.3 เรียงตัวอย่างยางในถาดอลูมิเนียม นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 °C ± 3 °C นาน 4 ชั่วโมง

3.4 นำยางออกจากตู้อบทีละถาด และนำยางแต่ละชิ้นใส่ในถุงพลาสติก พับปากถุง 3 ครั้งและพับครึ่งอีกครั้ง แล้วนำไปหนีบไว้กับที่หนีบ (ใช้เวลาประมาณ 5 นาทีต่อ 18 ตัวอย่าง)

3.5 นำตัวอย่างยางไปไว้ที่ห้องควบคุมอุณหภูมิ เป็นเวลาประมาณ 30 นาที

3.6 นำยางออกจากถุงพลาสติก ชั่งน้ำหนักความละเอียด 0.0001 กรัม

4. การคำนวณ

ปริมาณสิ่งระเหยคิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณสิ่งระเหย (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักสิ่งระเหย}}{\text{น้ำหนักชิ้นทดสอบก่อนอบ}} \times 100$$

หรือ

$$VM = \frac{A - B}{A} \times 100$$

เมื่อ VM = ร้อยละของปริมาณสิ่งระเหย (เปอร์เซ็นต์)

A = น้ำหนักชิ้นทดสอบก่อนอบ หน่วยเป็นกรัม

B = น้ำหนักชิ้นทดสอบหลังอบ หน่วยเป็นกรัม

5. เอกสารอ้างอิง

SMR Bulletin No.7: RRIM Test Methods for Standard Malaysian Rubber, 1992, part B.5

(LABORATORY NAME)

LAB. CODE.....

DETERMINATION OF VOLATILE MATTER CONTENT

Sample from.....

Date	Sample No.	Weight of rubber Before Drying A (g)	Weight of rubber After Drying B (g)	VM = (A-B)/A x 100 %

การทดสอบปริมาณไนโตรเจน (Determination of Nitrogen Content)

1. คำนิยาม

ไนโตรเจน (Nitrogen) ในยางดิบ ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของโปรตีน การหาปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างสามารถใช้บ่งบอกคุณภาพตัวอย่างยาง ดังนั้น ปริมาณไนโตรเจนจึงเป็นตัวบ่งชี้ว่าในยางดิบมีปริมาณโปรตีนมากน้อยเพียงใด

การกำหนดขีดจำกัดปริมาณไนโตรเจนในยางแท่ง เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ผลิตนำหางน้ำยาง (skim latex) ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนสูงมาผลิตยางแท่ง เพราะมีผลทำให้ยางเกิดการคงรูปเร็วขึ้น

2. เครื่องมือ/อุปกรณ์

2.1 เครื่องชั่งความละเอียด 0.0001 กรัม
2.2 ขวดแก้วสำหรับย่อยแบบ micro-kjeldahl ขนาด 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2.3 ชุดกลั่นแบบ micro-kjeldahl พร้อมอุปกรณ์ (รูปที่ 2)
2.4 ชุดเตาย่อยตัวอย่าง
2.5 เครื่องกลั่นน้ำ
2.6 บิวเรต แบบสามารถอ่านค่าได้ 0.1 ลูกบาศก์เซนติเมตร พร้อมอุปกรณ์
2.7 คีม (tong)
2.8 สายยางชนิดทนความร้อน ทนกรด - ด่าง
2.9 ขวดแก้วรูปชมพู่ (conical flask) ขนาด 125 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2.10 ขวดแก้วก้นแบน (boiling flask) ขนาด 2 ลิตร พร้อมจุกยาง
2.11 เตาไฟฟ้า (hot plate)
2.12 โถแก้วดูดความชื้น (desiccator)

3. สารเคมีและวิธีเตรียม

3.1 สารเร่งปฏิกิริยา (catalyst mixture)

เตรียมสารผสมระหว่างโพแทสเซียมซัลเฟตชนิดแห้ง (potassium sulphate, anhydrous) คอปเปอร์ซัลเฟตชนิดมีน้ำ 5 โมเลกุล (copper sulphate pentahydrate) และผงซีลีเนียม (selenium powder) ในอัตราส่วน 15 : 2 : 1 โดยน้ำหนัก แล้วบดผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

3.2 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) 67% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 67 กรัม ในน้ำกลั่น และปรับปริมาตร เป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.3 สารละลายกรดบอริก (boric acid) 2% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร

ละลายกรดบอริก 20 กรัม ในน้ำกลั่น หากละลายช้านำไปอุ่น และปรับปริมาตรเป็น 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.4 สารละลายอินดิเคเตอร์รวม(Methyl Red – Methylene Blue) 0.15% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร

ละลายเมทธิลเรด (methyl red) 0.1 กรัม และเมทธิลีนบลู (methylene blue) 0.05 กรัม ละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3.5 กรดซัลฟิวริก (sulphuric acid) เข้มข้น

3.6 สารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก 0.005 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยหาความเข้มข้นที่แน่นอนด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนต ตามภาคผนวก

4. วิธีการทดสอบ

4.1 ชั่งยางที่เตรียมไว้น้ำหนัก 0.1 กรัม ความละเอียด 0.0001 กรัม ใส่ในขวดแก้วสำหรับย่อยแบบ micro-kjeldahl เติมส่วนผสมของสารเร่งปฏิกิริยา 0.65 กรัม และกรดซัลฟิวริกเข้มข้นประมาณ 2.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4.2 ให้ความร้อนโดยชุดเตาย่อยตัวอย่าง จนได้สารละลายใสสีเขียวหรือไม่มีสี (เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้เย็น สารละลายต้องไม่มีสีเหลืองปน) โดยใช้เวลาในการย่อยไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

4.3 เจือจางสารละลายที่เย็นแล้วด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4.4 เตรียมชุดกลั่นให้พร้อม แล้วถ่ายสารละลายลงในชุดกลั่นที่เตรียมผ่านไอน้ำให้ร้อนไว้แล้ว และล้างขวดแก้วที่ใส่สารละลาย ด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 2 – 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในชุดกลั่นให้ทำ 2 - 3 ครั้ง

4.5 เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 67% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ปริมาตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในชุดกลั่น และล้างด้วยน้ำกลั่นไม่เกิน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4.6 นำขวดแก้วรูปชมพู่ขนาด 125 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่มีสารละลายกรดบอริก 2% ปริมาตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหยดสารละลายอินดิเคเตอร์รวม 2 – 3 หยด รองรับสิ่งกลั่น โดยให้ปลายหลอดแก้วของเครื่องควบแน่นจุ่มอยู่ใต้ผิวของสารละลาย

4.7 ผ่านไอน้ำเพื่อทำการกลั่นประมาณ 5 นาที สารละลายที่ได้จะเป็นสีเขียว

4.8 เลื่อนขวดแก้วรูปชมพู่ที่รองรับสิ่งกลั่นให้ต่ำลง จนปลายหลอดแก้วของเครื่องควบแน่นอยู่เหนือระดับผิวหน้าของสารละลาย กลั่นต่อไปอีก 1 นาที แล้วใช้น้ำกลั่นฉีดล้างปลายหลอดแก้ว

4.9 ไตเตรททันทีด้วยสารละลายมาตรฐาน กรดซัลฟิวริก 0.005 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ที่จุดยุติสารละลายจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วงอ่อน

4.10 ทำตามขั้นตอนข้อ 4.1 ถึง 4.9 โดยไม่ใส่ตัวอย่างยาง (Blank)

5. การคำนวณ

ปริมาณไนโตรเจนคิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

$$N\ \% = \frac{(V_1 - V_2)\ M \times 0.028}{W} \times 100$$

เมื่อ N = ร้อยละของปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์)

V_1 = ปริมาณสารละลายกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไตเตรทตัวอย่าง หน่วยเป็น ลูกบาศก์เซนติเมตร

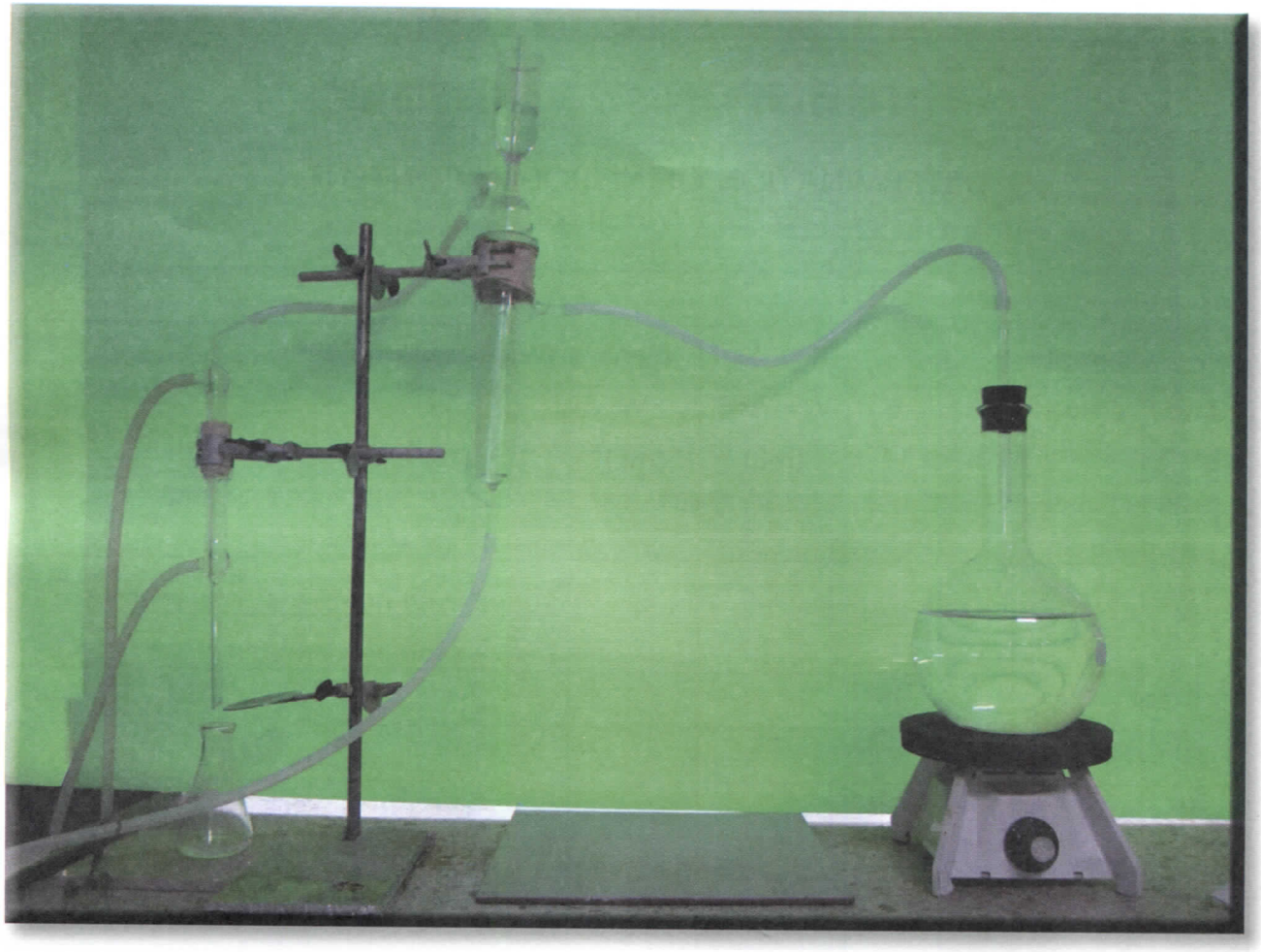
V_2 = ปริมาตรสารละลายกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไตเตรท blank หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

M = ความเข้มข้นของสารละลายกรดซัลฟิวริก หน่วยเป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

W = น้ำหนักชิ้นทดสอบ หน่วยเป็นกรัม

6. เอกสารอ้างอิง

SMR Bulletin No.7: RRIM Test Methods for Standard Malaysian Rubber, 1995, part B.7



รูปที่ 2 ตัวอย่างชุดกลั่นแบบ micro – kjeldahl

(LABORATORY NAME) LAB. CODE.....

DETERMINATION OF NITROGEN CONTENT

Sample from..... .....M sulphuric acid

Date	Sample No.	A	B	V_1 = A=B (ml.)	Blank V_2 (ml.)	Weight of sample W (g)	Nitrogen = $\frac{(V1- V2)\ M\times0.028}{W} \times 100$ %

การทดสอบดัชนีความอ่อนตัว

(Determination of Plasticity Retention Index - PRI)

1. คำนิยาม

ดัชนีความอ่อนตัว (Plasticity Retention Index) หมายถึง อัตราส่วนของค่าความอ่อนตัว หลังจากการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 140 °C เป็นเวลา 30 นาที ต่อค่าความอ่อนตัวก่อนการให้ความร้อน ซึ่งค่าดัชนีความอ่อนตัวนี้จะบอกถึงความต้านทานต่อการแตกหักของโมเลกุลที่อุณหภูมิสูง หรือความต้านทานต่อการเกิดออกซิเดชันของยาง ยางที่มีค่าดัชนีความอ่อนตัวสูง แสดงว่า มีความต้านทานต่อการเกิดการแตกหักของโมเลกุลสูง หรือต่อการเกิดออกซิเดชันสูง

2. เครื่องมือ/อุปกรณ์

2.1 เครื่องบด 2 ลูกกลิ้ง (two – roll mill)

2.2 พลาสติมิเตอร์

2.3 เครื่องตัดตัวอย่าง

2.4 เครื่องวัดความหนา (thickness gauge)

2.5 ตู้อบ (oven) ตลอดเวลาการทดสอบต้องควบคุมอุณหภูมิที่ 140 °C ± 0.5 °C ตู้อบ ต้องสามารถปรับอุณหภูมิได้รวดเร็ว คือ หลังจากใส่ตัวอย่างและปิดประตูตู้อบ อุณหภูมิต้องกลับไปอยู่ระดับเดิมภายในเวลา 5 นาที

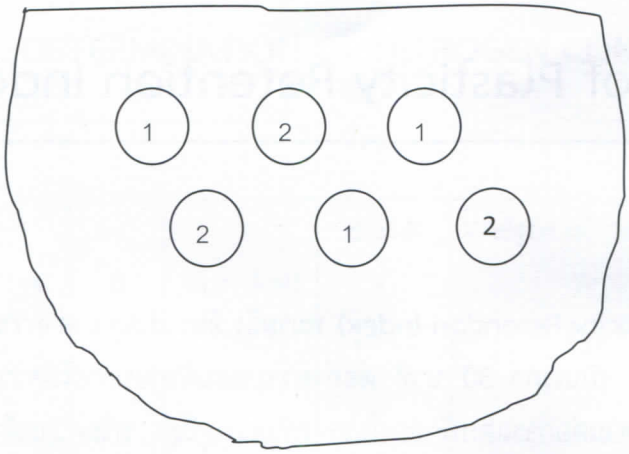
2.6 กระดาษมวนบุหรี่ชนิดฟอกแล้วและไม่เคลือบกรด (Bleached, unglazed acid free tissue paper) มีความหนาประมาณ 0.03 มิลลิเมตร หรือมีความหนาแน่นของกระดาษประมาณ 22 กรัมต่อตารางเมตร

2.7 ถาดอลูมิเนียม

3. วิธีการทดสอบ

3.1 นำยางที่เตรียมไว้ 20 กรัม ± 5 กรัม ผ่านเครื่องบดยางซึ่งมีน้ำหล่อเย็นจำนวน 2 ครั้ง แล้วพับครึ่งให้ได้ความหนา 3.2 – 3.6 มิลลิเมตร

3.2 ตัดตัวอย่างยางชิ้นทดสอบให้ได้ 6 ชิ้น ในแต่ละชิ้นมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร แบ่งชิ้นทดสอบเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ชิ้น (หมายเลข 1 และหมายเลข 2 ตามรูป)



3.3 วางชิ้นทดสอบหมายเลข 1 ระหว่างกระดาษมวนบุหรี่และนำเข้าเครื่องพลาสติมิเตอร์โดยแป้นโลหะกลมบนและล่าง จะกดให้ชิ้นทดสอบมีความหนา 1 มิลลิเมตร และในขณะเดียวกันจะให้ความร้อน 100 °C เป็นเวลา 15 วินาที ± 1 วินาที จากนั้นแรง 100 นิวตัน ± 1 นิวตัน จะอัดยางเป็นเวลา 15 วินาที ± 0.2 วินาที อ่านค่าความอ่อนตัวจากเครื่อง ซึ่งจะได้ค่า P_0

3.4 นำชิ้นทดสอบหมายเลข 2 เข้าตู้อบเป็นเวลา 30 นาที ± 15 วินาที จากนั้นนำชิ้นทดสอบวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลาประมาณ 30 นาที นำไปหาค่าความอ่อนตัวตามวิธี ในข้อ 3.3 จะได้ค่า P_{30}

4. การคำนวณ

นำค่ามัธยฐาน (median) ของชิ้นทดสอบ มาคำนวณหาดัชนีความอ่อนตัว ดังนี้

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

เมื่อ PRI = ดัชนีความอ่อนตัว (Plasticity Retention Index)

P_0 = มัธยฐานค่าความอ่อนตัวของยางชุดที่ไม่อบ

P_{30} = มัธยฐานค่าความอ่อนตัวของยางชุดที่อบแล้ว

5. เอกสารอ้างอิง

SMR Bulletin No.7: RRIM Test Methods for Standard Malaysian Rubber, 1994, part B.8

(LABORATORY NAME)

LAB. CODE.....

DETERMINATION OF PLASTICITY RETENTION INDEX

Sample from.....

Date	Sample No.	P_0			P_0 median	P_{30}			P_{30} median	$PRI = \frac{P_{30}}{P_0} \times 100$
		1	2	3		1	2	3		

การทดสอบสี
(Determination of Colour)

1. คำนิยาม

สี (Colour) เป็นสมบัติสำคัญของยางแท่งที่ผลิตจากน้ำยาง เมื่อเปรียบเทียบสีของตัวอย่างยาง กับสีมาตรฐานต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อประโยชน์ในการนำยางไปทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความใส หรือมีสีต่างๆ

2. เครื่องมือ/อุปกรณ์

2.1 เครื่องบด 2 ลูกกลิ้ง (two – roll mill)

2.2 เครื่องวัดความหนา (thickness gauge)

2.3 เครื่องตัดตัวอย่าง

2.4 เครื่องอัดไฮดรอลิก (hydraulic press)

2.5 แบบพิมพ์ (mould) สาหรับอัดตัวอย่างทำด้วยสเตนเลสหรืออลูมิเนียมหนา 1.6 มิลลิเมตร ± 0.05 มิลลิเมตร และมีช่องสาหรับใส่ตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร จำนวน 8 ช่อง (รูปที่ 3) มีแผ่นสเตนเลส หรืออลูมิเนียมความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร จำนวน 2 แผ่น ประกบแบบพิมพ์

2.6 กล่องสำหรับใช้เทียบสี

2.7 สีมาตรฐาน Lovibond Comparator Discs “Rubber Latex Colours Amber Units” ซึ่งประกอบด้วย No 4/19 A สี 1 – 5 หน่วย แต่ละหน่วยต่างกัน 0.5 หน่วย
และ No 4/19 B สี 5 – 16 หน่วย แต่ละหน่วยต่างกัน 1 หน่วย

2.8 แผ่นฟิล์มพอลิเอสเตอร์หรือเซลลูโลส ชนิดแผ่นใสหนา 0.025 มิลลิเมตร

3. วิธีการทดสอบ

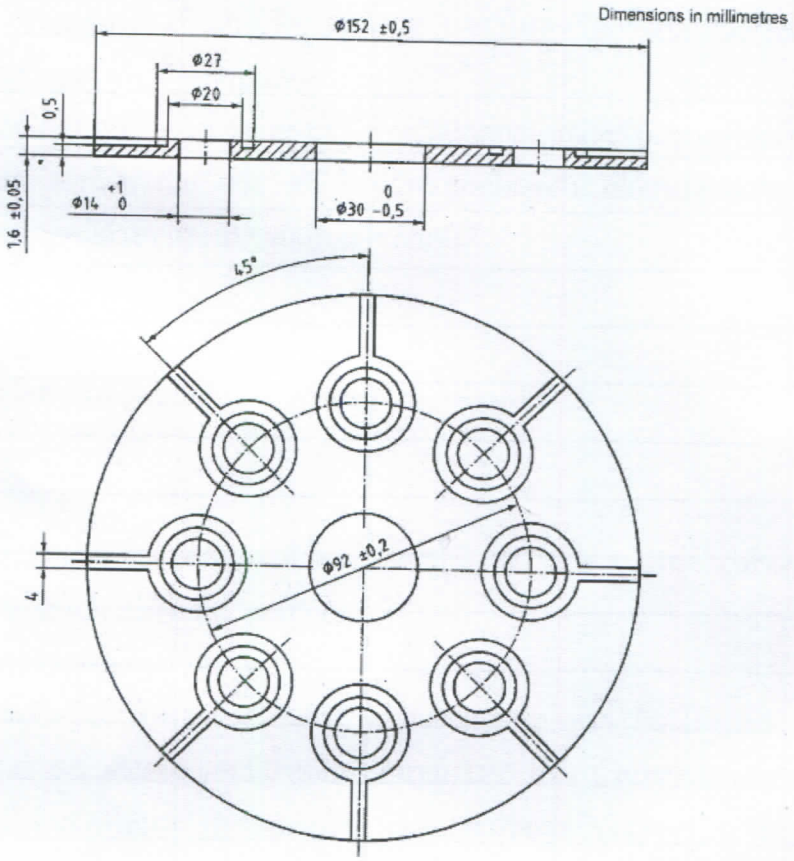
3.1 นำยางที่เตรียมไว้ประมาณ 30 กรัม ผ่านเครื่องบดยางซึ่งมีน้ำหล่อเย็นจำนวน 3 ครั้ง ยางที่ผ่านลูกกลิ้งออกมาแต่ละครั้ง ให้พับครึ่ง แล้วบด จนครบ 3 ครั้ง จากนั้นพับครึ่ง แล้วตบเบาๆ ให้ติดกัน ให้ได้ความหนาระหว่าง 3.2 – 3.6 มิลลิเมตร

3.2 ตัดตัวอย่างให้ได้ชิ้นทดสอบจำนวน 2 ชิ้น ด้วยเครื่องตัดตัวอย่าง ชิ้นทดสอบที่ได้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร แล้วนำมาประกบกัน

3.3 วางชิ้นทดสอบลงในแบบพิมพ์ ประกบแบบพิมพ์ด้วยแผ่นฟิล์มพอลิเอสเตอร์หรือเซลลูโลส แล้วประกบด้วยแผ่นสเตนเลสหรืออลูมิเนียม

3.4 นำเข้าเครื่องอัด แล้วอัดตัวอย่างที่ความดันไม่น้อยกว่า 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว บนผิวแม่พิมพ์ที่อุณหภูมิ 150 °C ± 3 °C เป็นเวลา 5 นาที ± 0.2 นาที

3.5 เปรียบเทียบสีชิ้นทดสอบกับสีมาตรฐาน Lovibond



รูปที่ 3 ตัวอย่างเบ้าพิมพ์สำหรับอัดตัวอย่าง

4. เอกสารอ้างอิง

ISO 4660 : 2011(E) : Rubber, raw natural – Colour index test

(LABORATORY NAME) LAB. CODE.....

DETERMINATION OF COLOUR

Sample from.....

Date	Sample No.	Colour	Date	Sample No.	Colour

การทดสอบความหนืด
(Determination of Mooney Viscosity)

1. คำนิยาม

ความหนืด (Viscosity) เป็นสมบัติความต้านทานการไหลหรือการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของยาง โดยค่าความหนืดสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักโมเลกุล

ยางที่มีความหนืดสูง หมายความว่า ยางนั้นมีน้ำหนักโมเลกุลมากและมีลักษณะค่อนข้างแข็ง เมื่อนำไปใช้งานต้องใช้เวลานานในการบดให้ยางนิ่ม หรือ ทำให้ยางมีความหนืดลดลง เมื่อยางมีค่าความหนืดตามต้องการแล้ว จึงจะสามารถผสมสารเคมีต่างๆ และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้

2. เครื่องมือ/อุปกรณ์

2.1 เครื่องวัดความหนืดแบบมูนนี่ (Mooney Viscometer)

3. วิธีการทดสอบ

3.1 ตรวจสอบอุณหภูมิของช่องใส่ยางให้คงที่ที่อุณหภูมิ 100 °C ± 1 °C และอุ่นโรเตอร์ (rotor) โดยใส่ลงในช่องใส่ยางให้ร้อนเป็นเวลา 2 นาที

3.2 นำโรเตอร์ออกจากช่องใส่ยาง

3.3 แบ่งยางที่เตรียมไว้ประมาณ 25 กรัม ออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน โดยแต่ละส่วนมีความหนาประมาณ 6 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 12.5 กรัม นำยางประกบด้านบนและล่างของโรเตอร์ใส่ในช่องใส่ยาง เริ่มทดสอบโดย เครื่องจะอุ่นยางเป็นเวลา 1 นาที และโรเตอร์หมุนวัดความหนืดเป็นเวลา 4 นาที

<u>หมายเหตุ</u>
1. ควรนำยางที่ได้จากการเตรียมวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาทดสอบความหนืด
2. การทดสอบยางที่ความหนืดต่ำหรือเหนียว ควรใช้แผ่นฟิล์ม เช่น แผ่นเซลลูโลส แผ่นรับเบอร์ไฮโดรคลอไรด์ ที่มีความหนาประมาณ 0.013 มิลลิเมตร โดยวางระหว่างชิ้นตัวอย่างกับดาย (dies)

4. การบันทึกผล

ให้บันทึกค่าความหนืดที่อ่านได้จากเครื่องพร้อมระบุเงื่อนไขการทดสอบ ดังนี้

x ML (1+4) 100 °C

เมื่อ	x	=	ค่าความหนืดที่อ่านได้จากเครื่อง
	M	=	Mooney Viscosity
	L	=	โรเตอร์ใหญ่ (ในกรณีที่ยางแข็งมากใช้โรเตอร์เล็ก ให้ใช้อักษร S)
	1	=	เวลาที่ใช้ในการอุ่นยาง หน่วยเป็นนาที
	4	=	เวลาที่โรเตอร์หมุนวัดความหนืด หน่วยเป็นนาที
	100 °C	=	อุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบ

5. เอกสารอ้างอิง

SMR Bulletin No.7: RRIM Test Methods for Standard Malaysian Rubber, 1992, part B.9

ภาคผนวก

วิธีการเตรียมสารเคมี และหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน

1. การเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก 0.05 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

   เติมกรดซัลฟิวริกชนิดเข้มข้น ความหนาแน่น 1.83 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ปริมาตร 2.8 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. การเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก 0.005 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

   เติมสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก 0.05 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก
3. การเตรียมสารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate anhydrous) 0.005 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

   อบโซเดียมคาร์บอเนตชนิดแห้ง (Sodium carbonate anhydrous) ที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถแก้วดูดความชื้น แล้วชั่งโซเดียมคาร์บอเนตที่อบแล้ว 0.5299 กรัม ± 0.001 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรจนได้ 1000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. การเตรียมสารละลายเมทธิลออเรนจ์ (Methyl orange) 0.1% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร

   ละลายเมทธิลออเรนจ์ 0.1 กรัม ในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

การหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก 0.005 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ไตเตรทสารละลายกรดซัลฟิวริก 0.005 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ปริมาตร 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนต 0.005 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ใช้สารละลายเมทธิลออเรนจ์ เป็นตัวแสดงจุดยุติ ซึ่งสารละลายกรดซัลฟิวริกจะเปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีเหลืองส้ม

คำนวณความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก โดยใช้สูตร

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

เมื่อ M_1 = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก หน่วยเป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

M_2 = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนต หน่วยเป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V_1 = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

V_2 = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนตที่ใช้ในการไตเตรท หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

นายธีรชาต วิชิตชลชัย	ที่ปรึกษาคณะทำงาน
นางสาวพรทิพย์ ประกายมณีวงศ์	กลุ่มพัฒนาระบบมาตรฐานยาง
นางสาวปฏิมาภรณ์ สังข์น้อย	ศูนย์ควบคุมยางสงขลา
นางสาวจรัสศรี พันธ์ไม้	ศูนย์ควบคุมยางฉะเชิงเทรา
นายสุรชัย ศิริพัฒน์	ศูนย์ควบคุมยางหนองคาย
นางสาวศิรักษ์ แก้วประดับ	ศูนย์ควบคุมยางสงขลา
นางสาวสุภาพร พรหมพันธุ์	กลุ่มพัฒนาระบบมาตรฐานยาง

Standard Thai Rubber (STR) Scheme

Parameter	STR XL	STR 5L	STR 5	STR 5 CV	STR 10	STR 10 CV	STR 20	STR 20 CV
	Latex		Latex / Sheets		Lump / Sheets			
Dirt retained on 44 μ aperture (max % wt.)	0.02	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.16	0.16
Ash (max % wt.)	0.40	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80
Nitrogen (max % wt.)	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Volatile Matter* (max % wt.)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Initial Plasticity (Po) (min)	35	35	30	-	30	-	30	-
Plasticity Retention Index (PRI) (min)	60	60	60	60	50	50	40	40
Colour Lovibond Scale (individual value, max)	4.0	6.0	-	-	-	-	-	-
Mooney Viscosity ML (1 + 4) 100 ^{0}C	-	-	-	**	-	**	-	**
Colour Coding Marker	Blue	light green	light green	white on light green background	brown	white on brown background	red	white on red background

Note

Provision of Rheograph with basic cure data as consumer or ASC 1 based recipe will be offered as additional test

* Producer limit is not more then 0.50%

** Producer limit of 70 (+7,-5), 60 (+7,-5) 50 (+7,-5) and 40 (+7,-5) for STR 5 CV; 60 (+7,-5) for STR 10 CV and 65 (+7,-5) for STR 20 CV