

## ภาคผนวก ก

## คุณสมบัติของน้ำยางชั้น

ตารางที่ 32 แสดงคุณสมบัติของน้ำยางชั้นที่สามารถนำไปใช้ในการนำไปทำผลิตภัณฑ์ได้เป็นน้ำยางชั้นชนิดชนิดแอมโมเนียสูงซึ่งมีคุณสมบัติในการผลิตน้ำยางชั้นตามมาตรฐาน ISO-2004-1979 (E) ดังนี้

	ชนิด HA	ชนิด LA	ชนิด XA	ชนิด HA ครีม	ชนิด LA ครีม
1. ของแข็งทั้งหมด ร้อยละไม่เกิน	61.5	61.5	61.5	66.0	66.0
2. เนื้อยางแห้ง ร้อยละไม่เกิน	60.0	60.0	60.0	64.0	64.0
3. ของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ร้อยละไม่เกิน	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
4. ความเป็นด่าง คำนวณเป็น NH <sub>3</sub> ร้อยละของน้ำหนักยางชั้น	0.60	0.29	0.30	0.55	0.35
5. เสถียรภาพต่อการปั่น (mechanical stability) ไม่น้อยกว่า	650	650	650	650	650
6. ยางจับก้อน ร้อยละไม่เกิน	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
7. ทองแดงมีลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ไม่เกิน	8	8	8	8	8
8. แมงกานีส มีลลิกรัมต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ไม่เกิน	8	8	8	8	8
9. ตะกอน (Sludge) ร้อยละไม่เกิน	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
10. ค่ากรดไขมัน ที่ระเหยได้ (VFA number)	ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย				แต่ต้องไม่เกิน 0.15
11. ค่าโปตัสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH number)	ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย				แต่ต้องไม่เกิน 0.15

หมายเหตุ : HA Latex หมายถึง น้ำยางที่ใช้แอมโมเนียไม่น้อยกว่า 0.60% ของน้ำยางเพียงอย่างเดียว รัชชาสภาพ

LA Latex หมายถึง น้ำยางที่ใช้แอมโมเนียไม่เกินกว่า 0.29% ของน้ำยางกับสารช่วย รัชชาสภาพ และ XA Latex หมายถึง น้ำยางที่ใช้แอมโมเนียไม่เกินกว่า 0.30% ของน้ำยางกับสารช่วยรัชชาสภาพ

## ภาคผนวก ข

## การทดสอบน้ำยางผสมสารเคมี

## 1. การหาปริมาณของแข็งทั้งหมด

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำยาง (Total Solid Content , TSC) หมายถึง ปริมาณโดยน้ำหนักร้อยละของของแข็งที่ไม่ระเหยในน้ำยาง ของแข็งดังกล่าวเป็นของแข็งที่เหลืออยู่เมื่อนำน้ำยางไปอบที่อุณหภูมิที่กำหนด (ส่วนที่เป็นเนื้อยางทั้งหมดกับของแข็งที่ไม่ใช่เนื้อยาง)

วิธีการทดสอบ สุ่มตัวอย่างตาม ISO 123 ( ในกรณีน้ำยางข้น) นำจานแก้วก้นแบนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 90 มิลลิเมตร มาชั่งละเอียดถึง 0.1 มิลลิกรัม บันทึกน้ำหนักบีกเกอร์บรรจุน้ำยาง (ครั้งที่ 1 ) ไว้ เทน้ำยางประมาณ  $2\pm 0.5$  กรัม ลงในจานแก้วที่ชั่งน้ำหนักเอาไว้แล้ว และชั่งบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำยางตัวอย่าง (ครั้งที่ 2) ชั่งน้ำหนักน้ำยางในจานแก้ว ทำให้น้ำยางแผ่กระจายทั่วจานแก้ว โดยค่อย ๆ เอียงจานแล้วหมุนอย่างช้า ๆ อาจเติมน้ำกลั่น 1-2 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำยาง ในจานแล้วหมุนจานแก้วอย่างช้า ๆ

อบตัวอย่างน้ำยางในจานแก้ว โดยวางให้จานแก้วอยู่ในแนวราบในตู้อบที่อุณหภูมิ  $70\pm 2^{\circ}\text{C}$  นานจนกระทั่งตัวอย่างที่ทดสอบไม่ปรากฏสีขาวอยู่ หรือนานประมาณ 12-16 ชั่วโมง จากนั้นนำจานแก้ววางให้เย็นลงในเดซิเคเตอร์ แล้วนำไปชั่งน้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง ทำซ้ำจนได้น้ำหนักหายไปของแต่ละครั้งที่ทำต่อเนื่องกัน แตกต่างน้อยกว่า 1 มิลลิกรัม

การคำนวณ : ปริมาณของแข็งทั้งหมด

$$(\text{TSC}),\% = \frac{m_1}{m_0} \times 100$$

เมื่อ  $m_0$  คือ ผลต่างของการชั่งบีกเกอร์บรรจุน้ำยางครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ( กรัม )

$m_1$  คือ น้ำหนักแผ่นยางแห้งที่ได้จากผลต่างของน้ำหนักจานแก้วเปล่ากับน้ำหนักจานแก้วรวมกับแผ่นยางแห้ง ( กรัม ) ๕

## 2. การหาปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยาง

ปริมาณเนื้อยางแห้ง ( Dry Rubber Content , DRC ) หมายถึง น้ำหนักเป็นร้อยละของเนื้อยางในน้ำยาง

สารเคมี ให้ใช้น้ำกลั่นหรือน้ำบริสุทธิ์เทียบเท่าน้ำกลั่นในทุกขั้นตอนที่มีการใช้น้ำสำหรับกรดที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์คุณภาพโดยเฉพาะ

- ก. กรดอะซิติกเจือจาง 2% (v/v) สำหรับน้ำยางสด  
 ข. กรดอะซิติกเจือจาง 6% (v/v) สำหรับน้ำยางสดที่มีแอมโมเนียหรือน้ำยางข้น

#### วิธีทดสอบ

สุ่มตัวอย่างตาม ISO 123 ( ในกรณีน้ำยางข้น) แบ่งน้ำยางตัวอย่างที่ต้องการทดสอบใส่บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร นำไปชั่งน้ำหนักละเอียดถึง 0.1 มิลลิกรัม บันทึกน้ำหนักครั้งที่ 1 ไว้ เทน้ำยางประมาณ 10 กรัม ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 หรือ 150 มิลลิลิตร ( เส้นผ่าศูนย์กลางกลาง 40 หรือ 50 มิลลิลิตร ) แล้วชั่งบีกเกอร์ที่บรรจุตัวอย่างที่เหลือ บันทึกน้ำหนักครั้งที่ 2 ไว้ น้ำหนักน้ำยางที่ใช้ได้จากการคำนวณผลต่างของการชั่งบีกเกอร์บรรจุตัวอย่างครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2

ค่อย ๆ เติมน้ำลงไปใต้น้ำยาง ประมาณ 10-20 มิลลิลิตร พร้อมกับหมุนบีกเกอร์อย่างช้า ๆ เพื่อช่วยให้น้ำยางเจือจางเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วหยดกรดอะซิติก (ตามข้อ ก หรือ ข ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างน้ำยางที่ใช้ทดสอบ) ลงในน้ำยางพร้อมกับหมุนบีกเกอร์อย่างช้า ๆ ใช้กรดประมาณ 15-30 มิลลิลิตร ให้สังเกตว่าน้ำยางจะมีความหนืดเพิ่มขึ้น วางน้ำยางทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที หรือนำไปวางบนอ่างไอน้ำ 15-30 นาที ให้น้ำยางจับตัวสมบูรณ์ ซึ่งสังเกตได้เมื่อเซรุ่มมีลักษณะใส ให้รวบรวมเศษเล็ก ๆ ของยางจับตัว โดยใช้ก้อนยางและกดเศษเล็ก ๆ รวมกัน นำชิ้นยางที่ได้มารีดให้บาง ๆ โดยใช้เครื่องรีดระบบเครื่องหรือลูกกลิ้งธรรมดา หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม พร้อมกับผัดน้ำล้างแผ่นยางมาก ๆ และแผ่นยางที่ได้หนาไม่เกิน 2 มิลลิลิตร

การคำนวณ : ปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยาง (DRC)

$$(DRC), \% = \frac{m_1}{m_0} \times 100$$

เมื่อ  $m_0$  คือ น้ำหนักน้ำยางตัวอย่าง ซึ่งได้จากผลต่างของการชั่งบีกเกอร์บรรจุ  
น้ำยางทั้งสองครั้ง (กรัม)

$m_1$  คือ น้ำหนักแผ่นยางแห้ง (กรัม)

ผลการทดลองซ้ำจะแตกต่างกันได้ไม่เกิน 0.2 หน่วย

หมายเหตุ : การทดสอบปริมาณของแข็งทั้งหมด และปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางตัวอย่างเดียวกันควรทำในเวลาต่อเนื่องกัน

## ภาคผนวก ก

## มาตรฐานไนโตรซามีนในยาง

ตารางที่ 33 ระดับไนโตรซามีนมาตรฐานสากลในหัวคูดและ จุกนม

Country	Extraction Procedure	Nitrosamines max., ppb <sup>a</sup>	Nitrosatable amines, max., ppb
Weast Germany	AS <sup>b</sup>	10	200
Switzerland	AS	10	200
Denmark	AS	5	100
Holland	DCM <sup>c</sup>	1	100
USA	DCM	10 (each)	-
Canada		10 (each)	-

a. ppb = parts per billion ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). 1 billion =  $10^9$

b. AS = Artificial Saliva.

c. DCM = Dichloromethane.

ตารางที่ 34 ระดับไนโตรซามีนในยางธรรมชาติดิบ

Natural Rubber Grade	Nitrosamine level, ppb	Nitrosatable amine level, ppb
Smoked sheet	nd <sup>a</sup>	nd
Air dried sheet	Nd	nd
Pale crepe	Nd	nd
SMR 5L	Nd	nd
SMR 20	Nd	nd
SMR CV	Nd	nd

a. nd = not detected. Level of detection = 1 ppb.

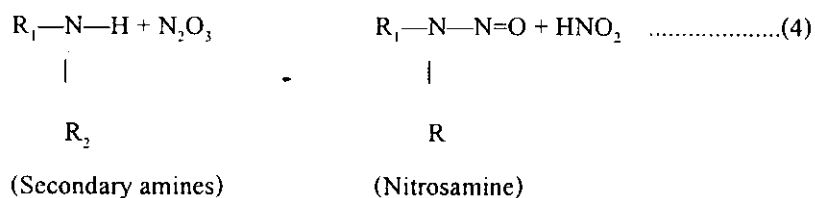
ตารางที่ 35 ระดับไนโตรซามีนในอนุภาคยางธรรมชาติ

Latex Type	Nitrosamine level, ppb	Nitrosatable amine level, ppb
HA (11 samples)	Nd	Mean 24
LA-TZ (7 samples)	Nd	Mean 42
Double Centrifuged	Nd	nd
Deproteinized	Nd	nd

ตารางที่ 36 ผลของการล้างต่อปริมาณไนโตรซามีน

Nitrosamine Analysts	Nitrosamine level, ppb	Nitrosatable amine level, ppb
Untreated Vulcanizate	40	125
Vulcanizate leached 96h/20°C	8	50





จากปฏิกิริยาที่ 4 จะเห็นได้ว่าไนโตรซามีนเกิดจากการรวมตัวกันระหว่าง Nitrosating Agent กับ Secondary amines ที่มีอิเล็กตรอนคู่ไม่เกิดปฏิกิริยาส่วนอัตราของปฏิกิริยาของไนโตรเซชันนี้จะขึ้นอยู่กับปริมาณรวมของทั้งไนไตรต์ออกไซด์กับเอมีน และจัดเป็นชนิดที่ขึ้นอยู่กับภาวะความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสม (Optimum pH) ของปฏิกิริยาที่เกิดจาก Nitrosatableamine ชนิด Secondary amines จะอยู่ระหว่าง 2.5-4.5