

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 969 – 2533

หัวนมยางสำหรับขวดนม

RUBBER NIPPLES FOR BABIES' BOTTLES

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม UDC 615.473.84:678.43-46:615.477.84.649.1 ISBN 974-606-127-5

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ห้วนมยางสำหรับขวดนม

มอก. 969 – 2533

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 107 ตอนที่ 101
วันที่ 14 มิถุนายน พุทธศักราช 2533

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 571

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมห้วนมยาง ขวดนม และอุปกรณ์ที่ใช้ในการให้อาหารเด็กอ่อน

ประธานกรรมการ

นายประพุก คิริบุญย์

ผู้แทนคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี

กรรมการ

นางลัดดาวัลย์ ไรจนพรณทิพย์

ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

นางสาวกัลยาณี ยุววิทยาพานิช

ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

นางสาววรรณดี เลิศธนาไพจิตร

ผู้แทนโรงพยาบาลเด็ก

นายสังคม จงพิพัฒน์วิชย์

ผู้แทนโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

นายวีระพงษ์ ฉัตรานนท์

ผู้แทนสมาคมกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย

นายมานะ รัทวิทยาศาสตร์

ผู้แทนสมาคมมาตรฐานไทย

นายพรโรจน์ พัชรินทร์ตะกุล

ผู้แทนบริษัท รอยัลอินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด

นายอำนาจ เทพหัสติน ณ อยุธยา

ผู้แทนบริษัท มุ่งพัฒนามาร์เก็ตติ้ง จำกัด

นายประวิทย์ ลัทธกาญจน์

ผู้แทนบริษัท โปกรีสพลาสติก จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางสาวพิณ พันธุ์พิมวรกุล

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นายไสว ชยนิโครธานนท์

หัวนมยางเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวันของทารกที่กินนมผสม หากคุณภาพของหัวนมยางไม่ได้มาตรฐานหรือคุณภาพไม่ดีพออาจมีผลต่อสุขภาพและชีวิตของทารก ดังนั้นการเลือกใช้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยนอกเหนือจากความทนทาน ความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน ขณะนี้หัวนมยางที่มีอยู่ในท้องตลาดส่วนหนึ่งทำจากโรงงานภายในประเทศและ ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ อีกส่วนหนึ่งนำเข้าจากต่างประเทศหลายประเทศ ซึ่งมีคุณภาพต่าง ๆ กัน ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้และเพื่อเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมภายในประเทศ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หัวนมยางสำหรับขวดนม ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากผลการทดสอบ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

JIS T 9106-1980

Rubber Nipples

Estimation of Volatile N-Nitrosamines in Rubber Nipples for Babies' Bottles.

Food Chem Toxic Vol.20, 1982

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1605 (พ.ศ. 2533)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ห้วนมยางสำหรับขวดนม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ห้วนมยางสำหรับขวดนม มาตรฐานเลขที่ มอก.969-2533 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2533

พลตำรวจเอก ประमाण อติเรกสาร

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ห้วนมยางสำหรับขวดนม

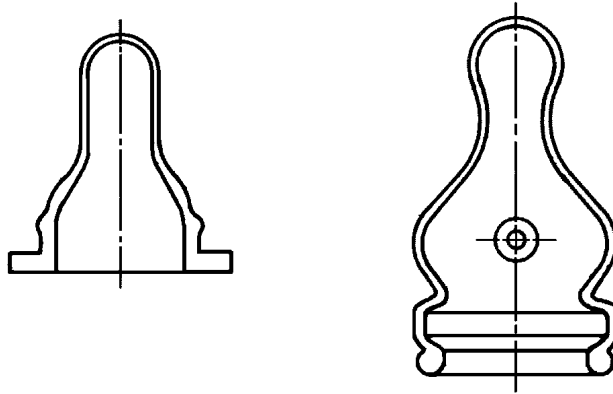
1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด คุณลักษณะที่ต้องการ การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบห้วนมยางสำหรับขวดนม
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมห้วนมยางสำหรับทารกเกิดก่อนกำหนด

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ห้วนมยางสำหรับขวดนม ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ห้วนมยาง” หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบกับขวดนมสำหรับให้ช่องเหลว เช่น นม น้ำ อาหารเหลว แก่ทารก ทำจากยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ หรือส่วนผสมของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ โดยทั่วไปมีรูปร่างดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปร่างโดยทั่วไปของห้วนมยาง
(ข้อ 2.1)

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

- 3.1.1 ผิวต้องเรียบและไม่ปรากฏลักษณะบกพร่อง เช่น การเหนียวเหนอะ รอยดลอก รอยเปื้อน สิ่งเจือปนในเนื้อยางที่มองเห็นได้ ฟองอากาศ รอยฉีกขาด และรอยต่าง

- 3.1.2 หัวนมยางต้องไม่มีสีที่เกิดจากการเติมแต่งใด ๆ รวมอยู่ด้วย
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจที่ระยะ 25 เซนติเมตร หรือสัมผัสด้วยมือ
- 3.2 การใช้งาน
เมื่อทดสอบตามข้อ 7.2 แล้ว ต้องไม่มีน้ำรั่วซึมออกมาตรงบริเวณรอยต่อระหว่างฝาขวดกับหัวนมยาง
- 3.3 ความทนทานต่อการดึง
เมื่อทดสอบตามข้อ 7.3 แล้ว หัวนมยางต้องไม่ฉีกขาด
- 3.4 ความสามารถคืนตัว
เมื่อทดสอบตามข้อ 7.4 แล้ว หัวนมยางต้องไม่เปลี่ยนรูปหรือเกิดรอยปริ
- 3.5 ความทนทานต่อการต้ม
เมื่อทดสอบตามข้อ 7.5 แล้ว หัวนมยางต้องไม่เหลวเยิ้มหรือปริ น้ำที่ต้มต้องใส ไม่มีสีและกลิ่น และเมื่อนำไปทดสอบความทนทานต่อการดึงและความสามารถคืนตัว จะต้องยังคงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 3.3 และข้อ 3.4
- 3.6 ความคงสภาพ
เมื่อทดสอบตามข้อ 7.6 แล้ว หัวนมยางต้องไม่เหลวเยิ้มหรือปริ และเมื่อนำไปทดสอบความทนทานต่อการดึงและความสามารถคืนตัว จะต้องยังคงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 3.3 และข้อ 3.4
- 3.7 คุณลักษณะด้านความปลอดภัย
 - 3.7.1 คุณลักษณะด้านความปลอดภัยของเนื้อยาง
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะด้านความปลอดภัยของเนื้อยาง
(ข้อ 3.7.1)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด สูงสุด มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	วิธีทดสอบตาม
1	ตะกั่ว	10	มอก.656
2	แคดเมียม	10	ข้อ 7.7
3	ไนโตรซามีนรวม	0.01	ข้อ 7.8

หมายเหตุ มอก.656 หมายถึง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใช้กับอาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก.656

- 3.7.2 คุณลักษณะด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการละลายของสารเคมี
ปริมาณสารที่ละลายออกมาต้องเป็นไปตามตารางที่ 2
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.9

ตารางที่ 2 ปริมาณสารที่ละลายออกมา

(ข้อ 3.7.2 และข้อ 7.9.1)

รายการที่	คุณลักษณะ	ตัวทำละลาย	เกณฑ์ที่กำหนด สูงสุด มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ เดซิเมตรของสารละลาย
1	ฟินอล	น้ำ	5
2	ฟอร์มัลดีไฮด์	น้ำ	4
3	สังกะสี	สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 + 2	1
4	สิ่งที่เหลือจากการระเหย	สารละลายกรดแอสซิติค ร้อยละ 4 โดยปริมาตร	40
		น้ำ	40
5	โลหะหนัก (เทียบเป็นตะกั่ว)	สารละลายกรดแอสซิติค ร้อยละ 4 โดยปริมาตร	1

4. การบรรจุ

- 4.1 ให้บรรจุห้วนมยางในภาชนะบรรจุที่ป้องกันความเสียหายและความสกปรก อันอาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่ง และเก็บรักษาได้

5. เครื่องหมายและฉลาก

- 5.1 ที่เนื้อห้วนมยางที่ทำโดยกรรมวิธีอัดแบบหรือที่ห้วนมยางทุกอัน อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- 5.2 ที่ภาชนะบรรจุห้วนมยางทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์
 - (2) จำนวน (กรณีบรรจุมากกว่า 1 อัน)
 - (3) เดือน ปีที่ทำ และรหัสรุ่นที่ทำ
 - (4) วัสดุที่ใช้ทำ
 - (5) ข้อแนะนำในการใช้และเก็บรักษา
 - (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน หรือชื่อผู้จัดจำหน่าย
- 5.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

- 5.4 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 6.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ห้วนมยางที่มีรูปร่างเหมือนกัน มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- 6.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- 6.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากที่ภาชนะบรรจุ
- 6.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 3 สดมภ์ที่ 2
- 6.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 5.2 ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 3 จึงจะถือว่าห้วนมยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 3 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบการบรรจุ เครื่องหมายและฉลากที่ภาชนะบรรจุ
ลักษณะทั่วไป และเครื่องหมายและฉลากที่ห้วนมยาง
(ข้อ 6.2.1 และข้อ 6.2.2)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง อื่น	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 3 000	2	2	0
3 001 ขึ้นไป	8	8	1

- 6.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป และเครื่องหมายและฉลากที่ห้วนมยาง
- 6.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากตัวอย่างในข้อ 6.2.1 ภาชนะบรรจุละ 1 อัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 3 สดมภ์ที่ 3
- 6.2.2.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 3.1 และข้อ 5.1 ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 3 จึงจะถือว่าห้วนมยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 6.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการใช้งาน ความทนทานต่อการดึง ความสามารถคืนตัว ความทนทานต่อการต้ม และความคงสภาพ
- 6.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 4
- 6.2.3.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 3.2 ข้อ 3.3 ข้อ 3.4 ข้อ 3.5 และข้อ 3.6 ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 4 จึงจะถือว่าห้วนมยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

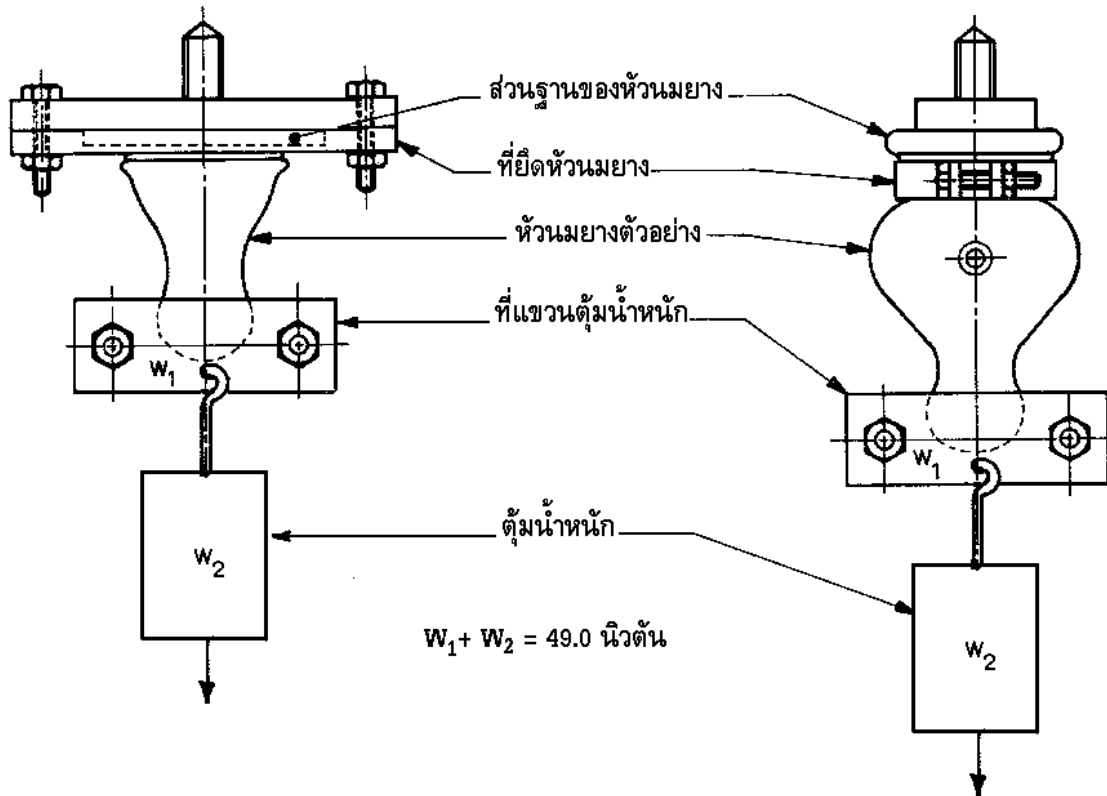
ตารางที่ 4 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบการใช้งาน ความทนทานต่อการดึง ความสามารถคืนตัว
ความทนทานต่อการตีและความคงสภาพ
(ข้อ 6.2.3)

ขนาดรูน อัน	ขนาดตัวอย่าง อัน	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 10 000	3	0
10 001 ขึ้นไป	13	1

- 6.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะด้านความปลอดภัยของเนื้อยาง
- 6.2.4.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 30 อัน ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ให้แต่ละด้านมีพื้นที่ประมาณ 5 ตารางมิลลิเมตร แล้วคลุกเคล้ากันให้ทั่วเป็นตัวอย่างรวม
- 6.2.4.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.7.1 จึงจะถือว่าห้วงมยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 6.2.5 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบคุณลักษณะด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการละลายของสารเคมี
- 6.2.5.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 20 อัน เป็นตัวอย่างรวม
- 6.2.5.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.7.2 จึงจะถือว่าห้วงมยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 6.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างห้วงมยางต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.1.2 ข้อ 6.2.2.2 ข้อ 6.2.3.2 ข้อ 6.2.4.2 และข้อ 6.2.5.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าห้วงมยางรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

7. การทดสอบ

- 7.1 ภาวะทดสอบ
- เก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 65 ± 5 เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง และให้ทดสอบที่ภาวะดังกล่าว
- 7.2 การทดสอบการใช้งาน
- ประกอบห้วงมยางตัวอย่างเข้ากับขดนมที่มีมิติสัมพันธ์กันที่บรรจุน้ำถึงระดับความจุกะบุง คว้าขดนมในแนวตั้ง แล้วเขย่าขึ้นลง ตรวจพินิจบริเวณรอยต่อระหว่างฝาขดกับห้วงมยางตัวอย่าง
- 7.3 การทดสอบความทนทานต่อการดึง
- 7.3.1 เครื่องทดสอบความทนทานต่อการดึง ดังรูปที่ 2 ประกอบด้วย
- 7.3.1.1 ที่ยึดห้วงมยาง
- 7.3.1.2 ตั้มน้ำหนักพร้อมที่แขวน



รูปที่ 2 เครื่องทดสอบความทนทานต่อการดึง
(ข้อ 7.3.1 และข้อ 7.3.2.1)

7.3.2 วิธีทดสอบ

7.3.2.1 จัดเครื่องทดสอบความทนทานต่อการดึง ดังรูปที่ 2

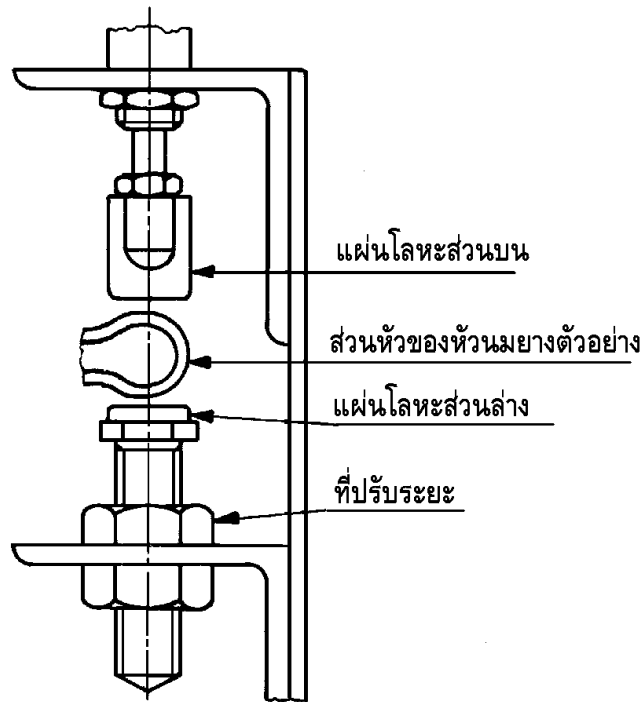
7.3.2.2 แขวนตุ้มน้ำหนักคงไว้นาน 3 นาที

7.3.2.3 ตรวจสอบสภาพของหัวนมยางตัวอย่าง

7.4 การทดสอบความสามารถคืนตัว

7.4.1 เครื่องมือ

7.4.1.1 เครื่องกด ดังรูปที่ 3 ประกอบด้วยแผ่นโลหะ 2 ส่วน ส่วนล่างตรึงอยู่กับที่ ส่วนบนเป็นส่วนของเคลื่อนที่ขึ้นลงตามแนวตั้ง และสามารถปรับระยะได้



รูปที่ 3 เครื่องกด
(ข้อ 7.4.1.1)

7.4.2 วิธีทดสอบ

7.4.2.1 ปรับเครื่องกด ให้ระยะห่างระหว่างแผ่นโลหะส่วนบนกับส่วนล่างไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของหัวนมยางตัวอย่าง และเมื่อกดลงมากที่สุดให้มีระยะห่างเท่ากับครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของหัวนมยางตัวอย่าง

7.4.2.2 สอดส่วนหัวของหัวนมยางตัวอย่างไว้ระหว่างแผ่นโลหะทั้ง 2 ส่วนของเครื่องกด แล้วกดด้วยอัตราเร็ว 200 ถึง 300 ครั้งต่อนาที หลังจากกดได้ 2 000 ครั้งแล้ว ตรวจสอบพินิจหัวนมยางตัวอย่าง

7.5 การทดสอบความทนทานต่อการต้ม

ต้มหัวนมยางตัวอย่างในน้ำกลั่นที่มีปริมาณพอเหมาะให้เดือดนาน 3 ชั่วโมง นำหัวนมยางตัวอย่างขึ้นมาตรวจสอบคุณภาพหัวนมยางตัวอย่างและน้ำต้ม เช็ดน้ำที่ผิวหัวนมยางตัวอย่างให้แห้ง ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องนาน 1 ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบความทนทานต่อการดึง (ข้อ 7.3) และความสามารถคืนตัว (ข้อ 7.4)

7.6 การทดสอบความคงสภาพ

7.6.1 เครื่องมือ

ตู้อบไฟฟ้าที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 70 ± 1 องศาเซลเซียส

7.6.2 วิธีทดสอบ

อบหัวนมยางตัวอย่างในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 70 ± 1 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง โดยไม่ให้หัวนมยางตัวอย่างแต่ละอันสัมผัสกันเอง หรือสัมผัสกับขอบหรือพื้นของตู้อบไฟฟ้า ปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง ตรวจสอบคุณภาพของหัวนมยางตัวอย่าง แล้วนำไปทดสอบความทนทานต่อการดึง (ข้อ 7.3) และความสามารถคืนตัว (ข้อ 7.4)

7.7 การทดสอบแคดเมียม

7.7.1 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

7.7.1.1 สารละลายกรดไนตริก ร้อยละ 10 โดยปริมาตร

7.7.1.2 สารละลายกรดไนตริก 0.1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

7.7.1.3 กรดซัลฟิวริกเข้มข้น ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.84

7.7.1.4 สารละลายมาตรฐานแคดเมียม 0.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

- (1) ละลายแคดเมียม 10 มิลลิกรัมในสารละลายกรดไนตริก (ข้อ 7.7.1.1) 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำมาระเหยในอ่างน้ำจันทน์แห้ง ละลายสารที่เหลือจากการระเหยด้วยสารละลายกรดไนตริก (ข้อ 7.7.1.2) ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมสารละลายกรดไนตริก (ข้อ 7.7.1.2) จนถึงขีดปริมาตร
- (2) ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายที่เตรียมได้ในข้อ (1) มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เจือจางด้วยสารละลายกรดไนตริก (ข้อ 7.7.1.2) จนถึงขีดปริมาตร

7.7.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ให้ปฏิบัติตาม มอก.656

7.7.3 วิธีวิเคราะห์

ให้ปฏิบัติตาม มอก.656 โดยหลังจากหักค่าแบล็กก้ออกแล้ว แอบซอร์ปชันอินดิเคชันของสารละลายตัวอย่าง ต้องไม่มากกว่าของสารละลายมาตรฐานแคดเมียม จึงจะถือว่าตัวอย่างมีแคดเมียมไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม

7.8 การทดสอบไนโตรซามีนรวม

7.8.1 เครื่องมือ

7.8.1.1 เครื่องสกัดซอกซ์เล็ท (soxhlet extractor) พร้อมด้วยซินเตอร์กลาสส์ทิมเบิล

7.8.1.2 เครื่องระเหยสุญญากาศ ที่มีขวดแก้วกันกลมขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือขนาดอื่นที่เหมาะสมพร้อมจุกปิด

7.8.1.3 เต้าไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้

7.8.1.4 ก๊าซโครมาโทกราฟที่มีภาวะดังนี้

- (1) คอลัมน์แก้วมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 4 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 2.7 เมตร บรรจุด้วยคาร์โบแว็กซ์ 1540 (Carbowax 1540) ร้อยละ 10 และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ร้อยละ 5 บนโครโมซอร์บ W (Chromosorb W) 125 ถึง 150 ไมโครเมตร (100 ถึง 120 เมช) หรือเทียบเท่า
- (2) อุณหภูมิของคอลัมน์ตั้งแต่ 100 ถึง 180 องศาเซลเซียส ด้วยอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสต่อนาที
- (3) อุณหภูมิของช่องฉีดตัวอย่าง (injection port) 200 องศาเซลเซียส
- (4) ก๊าซที่ใช้พาตัวอย่าง เป็นก๊าซอาร์กอนที่มีอัตราการไหล 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาที
- (5) เครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อน (thermal energy analyser) ใช้อินเตอร์เฟซ (interface)

ที่มีอุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส ไพโรไลเซอร์ (pyrolyzer) ที่มีอุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส และความดันออกซิเจน 1 มิลลิเมตร

(6) เครื่องบันทึกผลการวิเคราะห์

7.8.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

7.8.2.1 ไดคลอโรมีเทน กลั่นซ้ำในเครื่องกลั่นที่เป็นแก้ว เก็บส่วนที่กลั่นได้เฉพาะที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

7.8.2.2 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 5 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

7.8.2.3 แอนไฮดรัสโซเดียมคาร์บอเนต

7.8.2.4 แอนไฮดรัสโซเดียมซัลเฟต

7.8.2.5 ผงคาร์บอนดำ

7.8.2.6 น้ำกลั่นที่ผ่านการกลั่น 2 ครั้ง

7.8.2.7 สารละลายมาตรฐานเอ็น-ไนโตรโซไดเมทิลลามีนในแอลกอฮอล์ที่ปราศจากแอลดีไฮด์ 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

7.8.2.8 สารละลายมาตรฐานเอ็น-ไนโตรโซไดเอทิลลามีนในแอลกอฮอล์ที่ปราศจากแอลดีไฮด์ 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

7.8.2.9 สารละลายมาตรฐานเอ็น-ไนโตรโซไดบิวทิลลามีนในแอลกอฮอล์ที่ปราศจากแอลดีไฮด์ 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

7.8.2.10 สารละลายมาตรฐานเอ็น-ไนโตรโซไพเพอริดีนในแอลกอฮอล์ที่ปราศจากแอลดีไฮด์ 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

7.8.2.11 สารละลายมาตรฐานเอ็น-ไนโตรโซไพโรริดีนในแอลกอฮอล์ที่ปราศจากแอลดีไฮด์ 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

7.8.2.12 สารละลายมาตรฐานผสม

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานตามข้อ 7.8.2.7 ถึงข้อ 7.8.2.11 มาอย่างละเท่า ๆ กัน แล้วเติมแอลกอฮอล์ที่ปราศจากแอลดีไฮด์จนมีความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

7.8.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ชั่งตัวอย่างประมาณ 5 กรัม ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนถึง 0.001 กรัม ใส่ลงในขวดแก้วก้นกลมขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมไดคลอโรมีเทน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดจุก ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 17 ถึง 18 ชั่วโมง นำขวดแก้วก้นกลมขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่ใส่ขึ้นก้นเดือดพลุ่ง (boiling chip) ไม้เรียวร้อยแล้วมาต่อเข้ากับเครื่องสกัดชอกซ์เล็ด กรองสารละลายสกัดไดคลอโรมีเทนและตัวอย่างด้วยซินเตอร์กลาสส์ชนิดหยาบ ให้ตัวอย่างอยู่ในทิมเบิลและสารละลายสกัดไดคลอโรมีเทนอยู่ในขวดแก้วก้นกลม ล้างขวดแก้วก้นกลมด้วยไดคลอโรมีเทน 2 ครั้ง ครั้งละ 12 ลูกบาศก์เซนติเมตร เทรวมไว้กับสารละลายสกัดไดคลอโรมีเทนในขวดแก้วก้นกลม วางทิมเบิลลงในเครื่องสกัดชอกซ์เล็ด นำไปกลั่นกลับโดยปรับเตาไฟฟ้าให้ร้อนจนสารละลายเดือดนาน 1 ชั่วโมง นำขวดแก้วก้นกลมพร้อมเครื่องสกัดชอกซ์เล็ดออกจากเตาไฟฟ้า แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็นลงจนมีอุณหภูมิใกล้เคียงอุณหภูมิห้อง ถอดเครื่องสกัดชอกซ์เล็ดออกจากขวดแก้วก้นกลม นำสารละลายที่อยู่ในเครื่องสกัดชอกซ์เล็ดมารวมกับส่วนที่อยู่ในขวดแก้วก้นกลม แล้ว

เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรและขึ้นกันเดือดพลุ่ง นำไปกลั่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้งไคคลอโรมีเทนส่วนที่กลั่นได้ ปรับเตาไฟฟ้าให้ร้อนขึ้นจนมีอุณหภูมิประมาณ 100 องศาเซลเซียส เพื่อกลั่นต่อไป แล้วเก็บส่วนที่กลั่นได้ 70 ลูกบาศก์เซนติเมตรในกรวยแยกขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมแอนไฮดรัสโซเดียมคาร์บอเนต 300 มิลลิกรัม แล้วสกัดด้วยไคคลอโรมีเทนครั้งละ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร 3 ครั้ง สารละลายที่สกัดได้ทำให้ปราศจากน้ำโดยให้ไหลผ่านแอนไฮดรัสโซเดียมซัลเฟต 30 กรัมในกรวยที่มีซินเตอร์กลาสส์ชนิดหยาบลงในเครื่องระเหยสุญญากาศ เติมผงคาร์บอนัม นำไประเหยให้เหลือปริมาตร 4 ลูกบาศก์เซนติเมตรด้วยอัตราระเหย 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาทีในเครื่อง อังน้ำที่มีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นำออกจากเครื่องระเหยสุญญากาศตั้งทิ้งไว้ให้เย็นลงจนมีอุณหภูมิ ใกล้เคียงอุณหภูมิห้อง นำไประเหยให้เหลือปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรในบรรยากาศของไนโตรเจนที่ อุณหภูมิห้อง

7.8.4 วิธีวิเคราะห์

7.8.4.1 ฉีดสารละลายมาตรฐานผสม 0.005 ลูกบาศก์เซนติเมตรเข้าไปในก๊าซโครมาโทกราฟ บันทึกเวลาที่พีกปรากฏ แล้วคำนวณหาพื้นที่พีกแต่ละพีก

7.8.4.2 ฉีดสารละลายตัวอย่าง 0.005 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยใช้ไคคลอโรมีเทนเป็นแบลงก์เข้าไปในก๊าซโครมาโทกราฟ บันทึกเวลาที่พีกปรากฏ แล้วคำนวณหาพื้นที่พีกแต่ละพีก

7.8.5 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณไนโตรซามีนรวมในสารละลายตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบพื้นที่ทั้งหมดของสารละลายตัวอย่างกับของสารละลายมาตรฐานผสม แล้วคำนวณปริมาณไนโตรซามีนรวมของตัวอย่างเป็นมิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม

7.9 การทดสอบคุณลักษณะด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการละลายของสารเคมี

7.9.1 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ชั่งหวั่นมยงตัวอย่างแต่ละอันให้ละเอียดถึง 0.001 กรัม แล้วนำไปสกัดตามวิธีที่กำหนดใน มอก.656 โดยใช้ตัวทำละลายที่กำหนดในตารางที่ 2 ปริมาตร 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อตัวอย่าง 0.1 กรัม

7.9.2 วิธีวิเคราะห์

7.9.2.1 ฟีนอล ฟอร์มาลดีไฮด์ สิ่งที่เหลือจากการระเหย และโลหะหนัก (เทียบเป็นตะกั่ว) ให้ปฏิบัติตาม มอก.656

7.9.2.2 สังกะสี

ให้ปฏิบัติตาม ISO 6101/1