



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 2282 (พ.ศ. 2540)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ของเล่น เล่ม 3 (แก้ไขครั้งที่ 1)

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของเล่น เล่ม 3 มาตรฐานเลขที่ มอก.685 เล่ม 3-2530

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศแก้ไขเพิ่มเติมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น เล่ม 3 มาตรฐานเลขที่ มอก.685 เล่ม 3-2530 ท้ายประกาศกระทรวง ฉบับที่ 1198 (พ.ศ.2530) ลงวันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ.2530 ดังต่อไปนี้

1. ให้แก้หมายเลขมาตรฐานเลขที่ “มอก.685 เล่ม 3-2530” เป็น “มอก.685 เล่ม 3-2540”
2. ข้อ 3.2.1 ตารางที่ 1 สดมภ์ที่ 4 และ 10 แก้ไขตัวเลข “3.6” เป็น “5.6” และ “ ± 0.1 ” เป็น “ ± 0.1 ยกเว้น f และ g ± 1 ”
3. ให้ยกเลิกความในข้อ 3.6.3.1 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน
“3.6.3.1 ในกรณีที่เป็นทดสอบกลไกการขับเคลื่อนให้รายงานว่าตัวอย่างยังใช้งานได้ตามปกติหรือไม่ ส่วนที่เป็นกลไกหลุดหรือไม่”
4. ข้อ 3.10.2 แก้ไขข้อความ “150 มิลลิเมตร” เป็น “50 มิลลิเมตร” และ “2 เมตรต่อวินาที” เป็น “2 เมตรต่อวินาที ± 0.2 เมตรต่อวินาที”
5. ให้ยกเลิกความในข้อ 3.16 และตารางที่ 3 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน
“3.16 ความทนแรงดึง
3.16.1 ความทนแรงดึงของชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ถอดออกไม่ได้
ดึงชิ้นส่วนที่มีส่วนที่ยื่นออกมาอย่างช้า ๆ จนกระทั่งได้แรงตามที่กำหนดในเวลาไม่น้อยกว่า 5 วินาที ทั้งในทิศทางขนานและตั้งฉากกับแกนหลัก แล้วคงแรงนี้ไว้เป็นเวลา 10 วินาที แล้วตรวจดูสภาพชิ้นส่วน

- 3.16.2 ความทนแรงดึงของตะเข็บ
- ยึดปากกาเข้ากับวัสดุชั้นนอกของตัวอย่างจนกระทั่งมาใกล้กับผิวด้านนอกของวงแหวนปากกาที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มิลลิเมตร แต่อย่างน้อยต้องห่างจากแนวเส้นด้ายเย็บ 13 มิลลิเมตร ใส่แรงอย่างช้า ๆ จนได้แรง 70 นิวตัน $\pm$ 2 นิวตัน ในเวลาไม่น้อยกว่า 5 วินาที แล้วให้คงแรงนี้ไว้เป็นเวลา 10 วินาที ตรวจสอบตะเข็บและบริเวณใกล้เคียงตะเข็บของตัวอย่างในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็กและไม่สามารถยึดขึ้นตัวอย่างด้วยปากกาได้ให้ทดสอบความทนแรงดึงตามข้อ 3.16.1 แทนโดยใช้แรงดึง 70 นิวตัน $\pm$ 2 นิวตัน
- 3.16.3 ความทนแรงดึงของวัสดุที่หุ้มหรือวัสดุแม่เหล็ก
- ดึงวัสดุที่หุ้มหรือวัสดุแม่เหล็กอย่างช้า ๆ จนกระทั่งได้แรง 70 นิวตัน $\pm$ 2 นิวตัน ในเวลาไม่น้อยกว่า 5 วินาที แล้วคงแรงนี้ไว้เป็นเวลา 10 วินาที แล้วตรวจสอบสภาพวัสดุที่หุ้มหรือวัสดุแม่เหล็กว่าหลุดออกหรือไม่ จากนั้นนำไปทดสอบขอบมีคมและปลายแหลมตามข้อ 3.3 และข้อ 3.4 ตามลำดับ”
6. ให้ยกเลิกความในข้อ 3.19 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน
- “3.19 การพองตัวในน้ำ
- 3.19.1 ขั้นตอนทดสอบ
- ให้แยกเมล็ดพืชหรือวัสดุอื่นที่ทำให้เกิดเสียงออกจากตัวอย่างเพื่อใช้เป็นขั้นตอนทดสอบ แล้วนำขั้นตอนทดสอบไปปรับภาวะที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65 $\pm$ ร้อยละ 5 เป็นเวลา 7 ชั่วโมง
- 3.19.2 วิธีทดสอบ
- วัดขนาดของขั้นตอนทดสอบทุกชิ้นในแนวแกน x, y และ z แล้วนำไปแช่น้ำกลั่นที่มีอุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง $\pm$ 0.5 ชั่วโมง นำขึ้นจากน้ำ แล้ววัดขนาดอีกครั้ง
- 3.19.3 การรายงานผล
- ให้รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ยของขนาดที่เพิ่มขึ้นของขั้นตอนทดสอบเป็นร้อยละ”
7. ข้อ 3.20.1.2 แก้ไขข้อความ “50 ตารางเซนติเมตร” เป็น “ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร $\pm$ 2 มิลลิเมตร” และ “และมีมวลรวมกัน 1 กิโลกรัม” เป็น “และมีมวล 1 กิโลกรัม $\pm$ 0.02 กิโลกรัม”
8. ข้อ 3.20.2 แก้ไขข้อความ “100 มิลลิเมตร” เป็น “100 มิลลิเมตร $\pm$ 2 มิลลิเมตร”
9. ให้ยกเลิกความในข้อ 3.24.1.2 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน
- “3.24.1.2 ตะเกียงก๊าซที่สามารถปรับความสูงของเปลวไฟได้และเป็นไปตาม ISO 6941”
10. ข้อ 3.24.4.1 แก้ไขคำว่า “หน้ากาก” เป็น “หน้ากากและเป็นหน้ากากบางส่วนที่มีเส้นขนหรือเส้นผมยาวน้อยกว่า 50 มิลลิเมตร หรือไม่มีเส้นขนหรือเส้นผม”
11. ข้อ 3.24.4.1(1) แก้ไขข้อความ “จับตะเกียงก๊าซให้ทำมุม 45 องศา ปรับเปลวไฟให้สูง 20 มิลลิเมตร” เป็น “ปรับเปลวไฟตะเกียงก๊าซให้สูง 20 มิลลิเมตร $\pm$ 2 มิลลิเมตร จับตะเกียงก๊าซให้ทำมุม 45 องศา”

12. ข้อ 3.24.4.2 แก้ไขข้อความ “หน้ากากและอื่น ๆ ซึ่งมีส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร ขึ้นไป” เป็น “และหน้ากากซึ่งมีขนฟูหรือเส้นผมที่มีความยาวมากกว่า 50 มิลลิเมตร”
13. ข้อ 3.24.4.2(3) แก้ไขข้อความ “20 มิลลิเมตร” เป็น “20 มิลลิเมตร $\pm$ 2 มิลลิเมตร”
14. ให้ยกเลิกความในข้อ 3.24.4.3(1) และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน
 “3.24.4.3(1) ยึดตัวอย่างให้อยู่ในแนวตั้งโดยให้ส่วนหัวอยู่ด้านบน กรณีที่สามารถยึดได้หลายลักษณะ ให้เลือกลักษณะที่ยึดได้มั่นคงที่สุด ทดสอบตามข้อ 3.24.4.1 โดยให้เปลวไฟอยู่เหนือ ขอบล่างของตัวอย่างไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และส่วนปลายของตะเกียงก๊าซอยู่ห่าง จากผิวหน้าของตัวอย่างประมาณ 5 มิลลิเมตร เป็นเวลา 3 วินาที
15. ให้ยกเลิกความในข้อ 3.25 ถึงข้อ 3.29 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน
 “3.25 คุณสมบัติทางเคมี
 การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้จากสี สารเคลือบ วัสดุซีตเซียน พลาสติก กระดาษและกระดาษแข็ง ฟิงเกอร์เพนต์ และดินปั้น ให้ปฏิบัติตาม ISO 8124-3
- 3.26 การเคลื่อนที่วิถีโค้งของของเล่นที่ใช้ฟุ้งหรือยิงหรือของเล่นที่มีเครื่องฟุ้งหรือยิง
 - 3.26.1 การหาพลังงานจลน์ (kinetic energy)
 - 3.26.1.1 ชั่งมวลตัวอย่างให้ทราบค่าที่แน่นอน (m)
 - 3.26.1.2 หาความเร็วของตัวอย่างโดยปล่อยตัวอย่างจากอุปกรณ์ที่มีเครื่องจับเวลา ณ ตำแหน่งที่ ห่างจากเป้าที่ทราบระยะห่างแน่นอน ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้อีก 5 ครั้ง แล้วคำนวณหาค่า ความเร็วเฉลี่ย (V)
 - 3.26.1.3 คำนวณหาพลังงานจลน์จากสูตร

$$\text{พลังงานจลน์ จูล} = \frac{1}{2} mv^2$$
 เมื่อ m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกิโลกรัม
 v คือ ความเร็วเฉลี่ยของตัวอย่าง เป็นเมตรต่อวินาที
 - 3.26.2 การหาความหนาแน่นของพลังงานจลน์ (kinetic energy density)
 - 3.26.2.1 ทำเครื่องหมายบนลูกยิงตัวอย่างโดยใช้หมึกพิมพ์
 - 3.26.2.2 หาพลังงานจลน์ของตัวอย่างตามข้อ 3.26.1 โดยยิงลูกยิงไปบนบล็อกคอนกรีตหรือ วัสดุอื่นที่เหมาะสม ซึ่งอยู่ห่างจากจุดยิง 300 มิลลิเมตร
 - 3.26.2.3 วัดพื้นที่ที่ลูกยิงตกกระทบบนบล็อกคอนกรีตหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม
 - 3.26.2.4 คำนวณหาความหนาแน่นของพลังงานจลน์จากสูตร

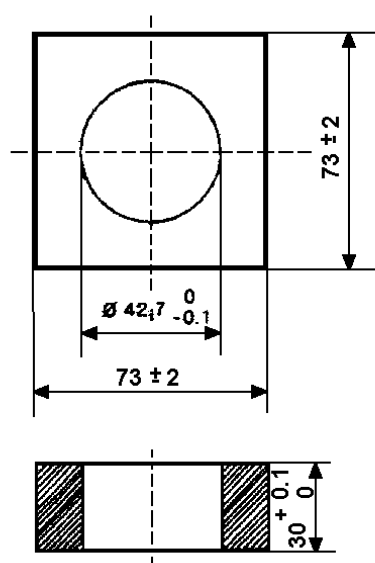
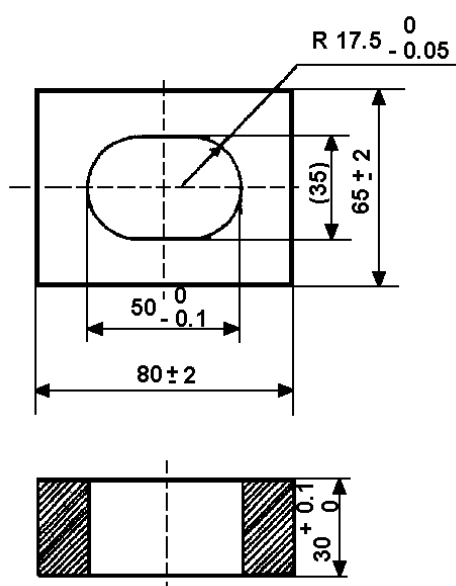
$$\text{ความหนาแน่น พลังงานจลน์} = \frac{\text{พลังงานจลน์}}{\text{พื้นที่ที่ลูกยิงตกกระทบบน}}$$

3.26.2.5 ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้กับตัวอย่างอีก 2 ครั้ง แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยของความหนาแน่น พลังงานจลน์ เป็นจูลต่อตารางเซนติเมตร

3.27 รูปร่างและขนาดของช่องเล่นที่เขย่าเพื่อให้เกิดเสียง หรือช่องเล่นสำหรับให้เด็กบีบหรือกัดเล่น

3.27.1 ใช้ปากกาขีดเทมเพลต A และเทมเพลต B (ดูรูปที่ 6 และรูปที่ 7) ให้อยู่ในแนวราบส่วนบน และส่วนล่างของช่องเปิดต้องไม่มีอะไรขวางกั้น

3.27.2 นำช่องเล่นที่จะทดสอบผ่านเข้าช่องเปิด โดยให้น้ำหนักของช่องเล่นเองเป็นแรงที่ทำให้ช่อง เล่นตกผ่านช่องเปิดนั้น แล้วสังเกตว่าช่องเล่นสามารถผ่านช่องเปิดลงมาได้หรือไม่ หรือมี ส่วนหนึ่งส่วนใดของช่องเล่นโผล่ยื่นออกมาพื้นฐานของเทมเพลต A และ B หรือไม่



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 6 รูปร่างและขนาดเทมเพลต A

รูปที่ 7 รูปร่างและขนาดเทมเพลต B

3.28 รอยร้าวของช่องเล่นสำหรับให้เด็กบีบหรือกัดเล่น

3.28.1 ปรับภาะตัวอย่างที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง

3.28.2 นำตัวอย่างไปทดสอบภายในเวลา 30 วินาที หลังปรับภาะทดสอบโดยใช้แรง 5 นิวตัน $+ 0.5$ นิวตัน กดผ่านเข็มเหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ± 0.1 มิลลิเมตรและรัศมีที่ปลายเข็ม 0.5 มิลลิเมตร ± 0.05 มิลลิเมตร ไปยังส่วนใดส่วนหนึ่งของผิวนอกตัวอย่างโดยค่อย ๆ เพิ่มแรงทีละน้อยจนได้แรงตามที่กำหนดภายในเวลา 5 วินาที แล้วคงแรงนี้ไว้เป็นเวลา 5 วินาที

- 3.28.3 ตรวจสอบสภาพตัวอย่างว่ามีรอยร้าว รอยปริ รอยแตก หรือความเสียหายอื่น ๆ หรือไม่ โดยใช้กระดาษโคบอลคลอไรด์ (cobalt chloride paper) ปิดไว้ ณ ตำแหน่งที่กดด้วยเข็มเหล็กแล้ว กดด้วยแรง 5 นิวตัน + 0.5_0 นิวตัน บริเวณอื่น ๆ ของของเล่นด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม ซึ่งไม่ใช่เข็มเหล็ก
- 3.28.4 นำตัวอย่างเดิมที่ผ่านการทดสอบไปปรับภาวะที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส $\pm$ 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง
- 3.28.5 ทดสอบตามข้อ 3.28.2 และข้อ 3.28.3”

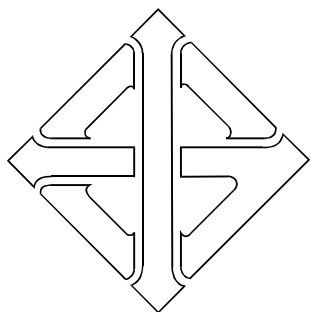
ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2540

กร ทัพพะรังสี

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 114 ตอนที่ 81ง
วันที่ 9 ตุลาคม พุทธศักราช 2540



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 685 เล่ม 3—2530

ของเล่น

เล่ม 3 วิธีทดสอบและวิเคราะห์

TOYS

PART 3 METHODS OF TEST AND ANALYSIS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 688.72

ISBN 974-8114-46-5

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น

เล่ม 3 วิธีทดสอบและวิเคราะห์

มอก. 685 เล่ม 3—2530

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ เล่ม 104 ตอนที่ 137
วันที่ 20 กรกฎาคม พุทธศักราช 2530

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 423
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของเล่น

ประธานกรรมการ

นายภักดี โพธิศิริ

ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

รองประธานกรรมการ

นายอลัน อีชาวส

ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

นางฉวีวรรณ จุณณานนท์

ผู้แทนสมาคมกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย

กรรมการ

นางประทุม สุริหาร

ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

นางฉวีวรรณ จิงเจริญ

ผู้แทนกรมการฝึกหัดครู

นายประยูร ศรีเจริญ

ผู้แทนกองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

นางยุพา ลีลาพฤทธิ์

ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

นายชัยฤทธิ์ สัตยาประเสริฐ

ผู้แทนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายยงสุข รัตติมาศ

ผู้แทนคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายณัฐ อัญชันภาติ

นางวันเพ็ญ พิศาลพงศ์

ผู้แทนมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

นางสีน้อย เกษมสันต์ ณ อยุธยา

ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม

นางสาวดรุณี เทพเฉลิม

และประสานงานเยาวชนแห่งชาติ

นางดาวเรือง รัชชกิตติ

ผู้แทนการกีฬาแห่งประเทศไทย

นายธงชัย ชิวปรีชา

ผู้แทนสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางผุสดี ตามไท

นายสันต์ ห่อหมกเรื่องวงศ์

นายคทา บัณฑิตานุกูล

ผู้แทนสมาคมอุตสาหกรรมไทย

นางจินดา เอี่ยมศิลา

ผู้แทนสภาสตรีแห่งชาติในพระบรมราชินูปถัมภ์

นายกิตติปกรณ บวรณปกรณ

ผู้แทนบริษัท ห้างเซ็นทรัลดีพาร์ทเมนท์สโตร์ จำกัด

นายบุญชอบ โชติสาสน์กุล

นายสมชัย กิจเลิศไพโรจน์

ผู้แทนห้างหุ้นส่วนจำกัด ก.เจริญ

นางสาวชุดิมา พิบูลย์สวัสดิ์

นางดรุณี วัชรารัตนาธิกุล

ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์บริการ (กองฟิสิกส์และวิศวกรรม)

นายธนิต ทองตัน

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

(กองปฏิบัติการทางกล)

นายดนัย รัตนทัศนีย์

นายวิฑูรย์ วัชรพรสวรรค์

นายประสงค์ ศิริวิจนากร

กรรมการและเลขานุการ

นางสุรัตน์ เทอร์คอต

ผู้แทนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ผู้แทนบริษัท แพลนครีเอชั่นส์ จำกัด

ผู้แทนบริษัท ไทยทอย จำกัด

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ของเล่นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อชีวิตและการเรียนรู้ของเด็กทุกวัย ของเล่นที่เป็นผลิตภัณฑ์จะมีการออกแบบและทำขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละกลุ่มแต่ละวัย การเลือกของเล่นให้เด็กเป็นหน้าที่ของบิดา มารดา ผู้ปกครองหรือผู้ที่เกี่ยวข้องต้องให้ความสนใจและรู้จักเลือกให้เหมาะสมกับวัยของเด็กโดยคำนึงถึงความปลอดภัย ความคิดสร้างสรรค์ การฝึกทักษะ ความต้องการตามธรรมชาติ และระดับความเจริญเติบโตทางสมองและร่างกายของเด็ก อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากของเล่น มักมีสาเหตุเนื่องจากเด็กได้รับของเล่นที่ไม่เหมาะสมกับวัย หรือนำของเล่นไปเล่นอย่างไม่ถูกวิธี ดังนั้นนอกจากนี้ของเล่นบางชนิดแม้จะเล่นอย่างถูกวิธีและตรงจุดประสงค์ของผู้ทำ แต่ก็อาจมีอันตรายเกิดขึ้นกับผู้เล่นได้ ดังนั้นเพื่อป้องกันและลดอัตราเสี่ยงของการเกิดอันตรายต่อเด็กจากของเล่น และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการทำของเล่นที่มีคุณภาพ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น ซึ่งมีทั้งหมด 3 เล่ม คือ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น เล่ม 2 ภาชนะบรรจุและฉลาก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น เล่ม 3 วิธีทดสอบและวิเคราะห์

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ANSI/VPS PS 72-76	Toy safety
AS 1647, Part 1-1980	Children's toys (safety requirements) Part 1 – General safety requirements
AS 1647, Part 2-1981	Children's toys (safety requirements) Part 2 – Constructional requirements
AS 1647, Part 3-1982	Children's toys (safety requirements) Part 3 – Toxicological requirements
AS 1647, Part 4-1980	Children's toys (safety requirements) Part 4 – Flammability requirements
EN 71 : Part 1 : 1979	Safety of toys Part 1 Mechanical and physical properties
EN 71 : Part 2 : 1978	Safety of toys Part 2 Flammability of toys
EN 71 : Part 3 : 1982	Safety of toys Part 3 Chemical properties

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

สารบัญ

	หน้า
1. ขอบข่าย	-1-
2. บทนิยาม	-1-
3. การทดสอบและการวิเคราะห์	-1-
3.1 การติดไฟของสิ่งทอ	-1-
3.2 บริเวณหรือส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย	-2-
3.3 ขอบมีคม	-3-
3.4 ปลายแหลมคม	-5-
3.5 ความทนแรงบิดของเส้นลวด	-6-
3.6 ความทนต่อการตกกระแทก	-6-
3.7 ความทนแรงดึงของสิ่งป้องกัน	-7-
3.8 ขนาด	-7-
3.9 ความทนแรงในสภาพนิ่ง	-8-
3.10 ความทนแรงในสภาพเคลื่อนที่	-8-
3.11 เสถียรภาพบนระนาบเอียง	-8-
3.12 ห้ามล้อ	-8-
3.13 ความแข็งแรงของชิงช้า	-9-
3.14 เสถียรภาพของของเล่นที่มีน้ำหนักมาก	-9-
3.15 ความทนโมเมนต์บิด	-9-
3.16 ความทนแรงดึง	-10-
3.17 การกระแทก	-10-
3.18 วัสดุป้องกันตา	-11-
3.19 การพองตัวในน้ำ	-11-
3.20 ความทนแรงกระแทก	-12-
3.21 สภาพต้านทานไฟฟ้าของสายว่าวหรือสายของของเล่นประเภทบินได้อื่น ๆ	-12-
3.22 ชนิดของแก้ว	-12-
3.23 การบรรจุเชื้อเพลิง	-12-
3.24 การติดไฟ	-12-
3.25 สารเคลือบ	-14-
3.26 วัสดุขีดเขียน	-15-

3.27 พลาสติก	-15-
3.27.1 ปริมาณโลหะหนัก	-15-
3.27.2 ปริมาณสารที่ละลายได้ในเฮกเซน	-15-
3.28 กระดาษ และกระดาษแข็ง	-16
3.29 สี และดินปืน	-17-



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1198 (พ.ศ. 2530)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ของเล่น

เล่ม 3 วิธีทดสอบและวิเคราะห์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น เล่ม 3 วิธีทดสอบและวิเคราะห์ มาตรฐานเลขที่ มอก.685 เล่ม 3-2530 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2530

ประมวล สภาวสุ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น

เล่ม 3 วิธีทดสอบและวิเคราะห์

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดการทดสอบและการวิเคราะห์ของเล่น ที่อยู่ในขอบข่ายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของเล่น เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก. 685 เล่ม 1

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้เป็นไปตาม มอก. 685 เล่ม 1

3. การทดสอบและการวิเคราะห์

3.1 การติดไฟของสิ่งทอ

3.1.1 เครื่องมือ

3.1.1.1 ที่จับขึ้นทดสอบ เป็นกรอบโลหะที่มีช่องเปิดขนาด 100 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร พร้อมแท่นปิด

3.1.1.2 ตะเกียงก๊าซที่สามารถปรับขนาดและความสูงของเปลวไฟได้

3.1.2 ขึ้นทดสอบ

ตัดตัวอย่างส่วนที่เป็นสิ่งทอบริเวณที่ปราศจากรอยย่น รอยยับหรือตะเข็บ ทำเป็นขึ้นทดสอบขนาดประมาณ 100 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร

3.1.3 วิธีทดสอบ

3.1.3.1 จุดตะเกียงก๊าซ ปรับเปลวไฟให้ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 มิลลิเมตร และสูง 16 มิลลิเมตร

3.1.3.2 ยึดขึ้นทดสอบด้วยที่จับขึ้นทดสอบ แล้วนำไปวางเหนือเปลวไฟให้ขึ้นทดสอบอยู่ในแนวระดับ และจุดศูนย์กลางของขึ้นทดสอบอยู่ห่างจากเปลวไฟ 8 มิลลิเมตร เป็นเวลา 1 วินาที จากนั้นเอาตะเกียงก๊าซออกพร้อมกับจับเวลาต่อทันที

3.1.3.3 สังเกตดูเปลวไฟที่ลุกไหม้บนขึ้นทดสอบ ต้องดับได้เองภายในเวลา 5 วินาทีหลังจากที่เอาตะเกียงก๊าซออก ในกรณีที่เปลวไฟยังลุกไหม้ต่อไปให้ใช้วัสดุที่เหมาะสมดับเปลวไฟที่เกิดขึ้นทันที เมื่อครบเวลา 5 วินาที แล้ววัดขนาดของขึ้นทดสอบบริเวณที่เกิดการลุกไหม้

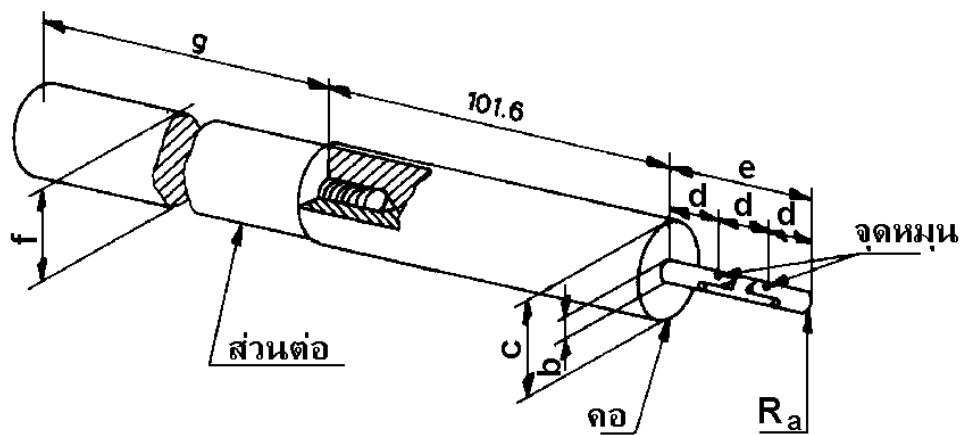
3.1.4 การรายงานผล

ให้รายงานเวลาที่เปลวไฟดับได้เองเป็นวินาที หรือขนาดของบริเวณที่เกิดการลุกไหม้เป็นเวลา 5 วินาที หลังจากเอาตะเกียงก๊าซออก

3.2 บริเวณหรือส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย

3.2.1 เครื่องมือ

แท่งทดสอบที่มีรูปร่าง ชนิด และมิติตามรูปที่ 1 และตารางที่ 1



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 1 รูปร่างและมิติของแท่งทดสอบบริเวณหรือส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย

(ข้อ 3.2.1)

ตารางที่ 1 ชนิดและมิติของแท่งทดสอบบริเวณหรือส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย

(ข้อ 3.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ตัวอย่าง	ชนิดแท่งทดสอบ	Ra	b	c	d	e	f	g	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน
ของเล่นสำหรับเด็กอายุไม่เกิน 3 ปี	A	2.8	3.6	25.9	14.7	44.0	25.4	464.3	± 0.1
ของเล่นสำหรับเด็กอายุเกิน 3 ปี	B	4.3	8.6	38.4	19.3	57.9	38.1	451.6	

3.2.2 ชั้นทดสอบ

3.2.2.1 ของเล่นที่เป็นชั้นเดียว

ให้ใช้ของเล่นทั้งชิ้นเป็นชั้นทดสอบ

3.2.2.2 ของเล่นที่เป็นหลายชั้น ซึ่งประกอบหรือถอดออกได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ

ให้แยกชิ้นส่วนแต่ละชิ้นออกจากกันโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ เพื่อใช้เป็นชั้นทดสอบ

3.2.2.3 ของเล่นที่เป็นหลายชั้นและมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับประกอบ หรือถอดชิ้นส่วนให้เข้ากับของเล่น

ให้แยกชิ้นส่วนทุกชิ้นที่สามารถถอดออกได้โดยอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ให้มากับของเล่นออกจากกันเพื่อใช้เป็นชั้นทดสอบ

3.2.3 วิธีทดสอบ

สอดแท่งทดสอบตามชนิดที่ระบุไว้ในตารางที่ 1 ให้แตะกับบริเวณหรือส่วนที่จะทดสอบ โดยอาจสอดเข้าไปตรง ๆ หรืองอปลายแท่งทดสอบตรงจุดหมุนเป็นมุม 90 องศา เพื่อให้แท่งทดสอบแตะกับบริเวณหรือส่วนที่จะทดสอบให้มากที่สุด

3.2.3.1 ในกรณีที่เป็นรู ชอก หรือช่องเปิดที่มีขนาดช่อง (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลมที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถผ่านช่องเปิดนั้นได้) เล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนปลายแท่งทดสอบให้สอดแท่งทดสอบให้ลึกเพียงระดับคอ

3.2.3.2 ในกรณีที่เป็นรู ชอก หรือช่องเปิดที่มีขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนปลายแท่งทดสอบแต่เล็กกว่า 187 มิลลิเมตรเมื่อใช้แท่งทดสอบชนิด A หรือช่องเปิดที่มีขนาดช่องใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนปลายแท่งทดสอบแต่เล็กกว่า 230 มิลลิเมตร เมื่อใช้แท่งทดสอบชนิด B ให้ต่อแท่งทดสอบ ตามรูปที่ 1 แล้วสอดแท่งทดสอบที่ต่อแล้วให้ลึกถึงระยะ 2.25 เท่าของขนาดช่อง เมื่อวัดจากจุดใด ๆ บนระนาบของรู ชอก หรือช่องเปิด

3.2.3.3 ในกรณีที่เป็นรู ชอก หรือช่องเปิดที่มีขนาดช่องเปิดตั้งแต่ 187 มิลลิเมตรขึ้นไป เมื่อใช้แท่งทดสอบชนิด A หรือตั้งแต่ 230 มิลลิเมตรขึ้นไปเมื่อใช้แท่งทดสอบชนิด B ให้สอดแท่งทดสอบเข้าไปได้โดยไม่ต้องจำกัดความลึก หากภายในรู ชอก หรือช่องเปิดที่ทดสอบมีรู ชอก หรือช่องเปิดอีก ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.2.3.1 หรือข้อ 3.2.3.2 แล้วแต่กรณี

หมายเหตุ ถ้าส่วนที่ทดสอบเป็นปลายแหลมซึ่งอยู่ห่างจากผิวระนาบไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร ให้ถือว่าปลายแหลมนั้นไม่ใช่ส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย และไม่ต้องทดสอบ

3.2.4 เกณฑ์ตัดสิน

จะถือว่าบริเวณหรือส่วนของของเล่นเป็นบริเวณหรือส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย ต่อเมื่อแท่งทดสอบสามารถแตะตรงบริเวณหรือส่วนนั้นได้

3.3 ขอบมีคม

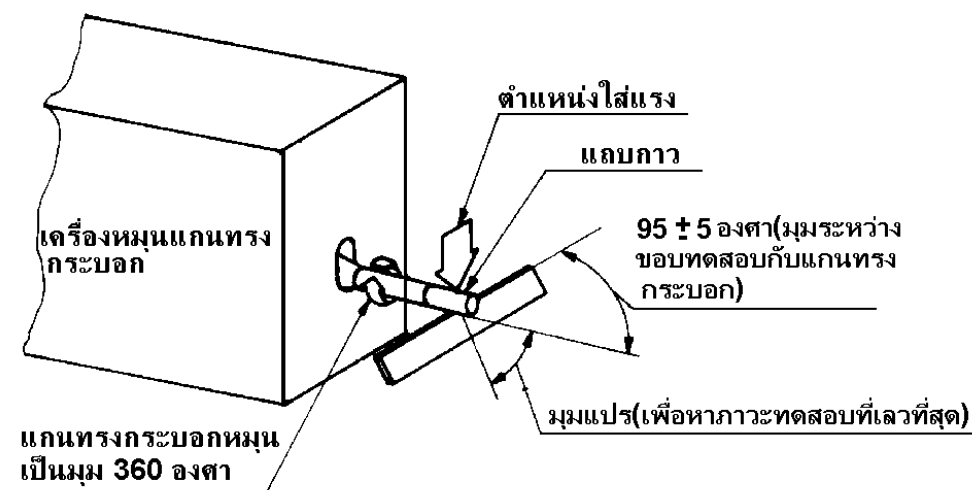
3.3.1 เครื่องมือ

ดังรูปที่ 2 ประกอบด้วย

- (1) แกนทรงกระบอกทำด้วยโลหะ ที่มีพื้นผิวโดยรอบปราศจากตำหนิ เช่น รอยขีด เลี้ยน มีความหยาบ (Ra) ไม่เกิน 0.40 ไมโครเมตร มีความแข็งไม่น้อยกว่า 40 HRC (Rockwell hardness C scale)
- (2) แถบกาวยโพลิเททระฟลูออไรเอทิลีน (polytetrafluorethylene, PTFE) ชนิดไวต่อความดัน มีความหนา

ของแถบระหว่าง 0.066 ถึง 0.090 มิลลิเมตร ความหนาของชั้นกาว 0.08 มิลลิเมตร และกว้าง ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

- (3) เครื่องหมุนแกนทรงกระบอก ที่สามารถทำให้แกนทรงกระบอกหมุนได้ด้วยความเร็วในแนวสัมผัส (tangential velocity) คงที่ 25 ± 2 มิลลิเมตรต่อวินาที



รูปที่ 2 เครื่องทดสอบขอบมิกม
(ข้อ 3.3.1)

3.3.2 วิธีทดสอบ

- 3.3.2.1 ยึดขอบทดสอบตรงตำแหน่งที่ห่างจากขอบไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ให้ติดแน่นอยู่กับที่ยึด และขอบต้องไม่เบนเมื่อได้รับแรงกระทำจากแกนทรงกระบอก ในกรณีที่ขอบทดสอบอยู่ในตำแหน่งที่ทดสอบไม่ได้ ให้แยกชิ้นส่วนของ खेलันที่อยู่รอบ ๆ บริเวณดังกล่าวออกเท่าที่จำเป็นเพื่อให้สามารถทดสอบได้ แล้วยึดขอบทดสอบให้แน่นเหมือนสภาพที่เป็นอยู่ใน खेलัน
- 3.3.2.2 พันแถบการอบแกนทรงกระบอกหนาหนึ่งชั้นและมีพื้นที่เพียงพอสำหรับทดสอบ
- 3.3.2.3 เลื่อนแกนทรงกระบอกให้แถบกาสัมผัสกับขอบทดสอบ โดยวางแกนทรงกระบอกให้ทำมุม 90 ± 5 องศา กับแนวของขอบทดสอบที่มีลักษณะตรง หรือทำมุม 90 ± 5 องศา กับเส้นสัมผัสที่จุดทดสอบของขอบทดสอบที่มีลักษณะโค้ง
- 3.3.2.4 ใส่แรงกระทำบนแกนทรงกระบอกมากที่สุดที่ไม่ทำให้ขอบทดสอบเบนแต่ต้องไม่เกิน 6 นิวตัน แล้วหมุนแกนทรงกระบอกรอบตัวเองเป็นมุม 360 องศา ให้เคลื่อนที่ไปบนขอบทดสอบ
- 3.3.2.5 ดึงแถบกาออกจากแกนทรงกระบอก โดยไม่ทำให้บริเวณที่ถูกตัดขาดแยกห่างมากขึ้นกว่าเดิมเมื่อเสร็จการทดสอบ แล้ววัดความยาวของแถบกาที่ถูกตัดขาดและที่สัมผัสกับขอบทดสอบทั้งหมด

3.3.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความยาวของแถบกาที่ถูกต้องตัดขาด เป็นร้อยละของความยาวของแถบกาที่สัมผัสกับขอบทดสอบทั้งหมด จากสูตร ดังนี้

$$\text{ความยาวของแถบกาที่ถูกต้องตัดขาด ร้อยละ} = \frac{L_1}{L_2} \times 100$$

เมื่อ L_1 คือ ความยาวของแถบกาที่ถูกต้องตัดขาด เป็นมิลลิเมตร

L_2 คือ ความยาวของแถบกาที่สัมผัสกับขอบทดสอบทั้งหมด เป็นมิลลิเมตร

3.3.4 เกณฑ์ตัดสิน

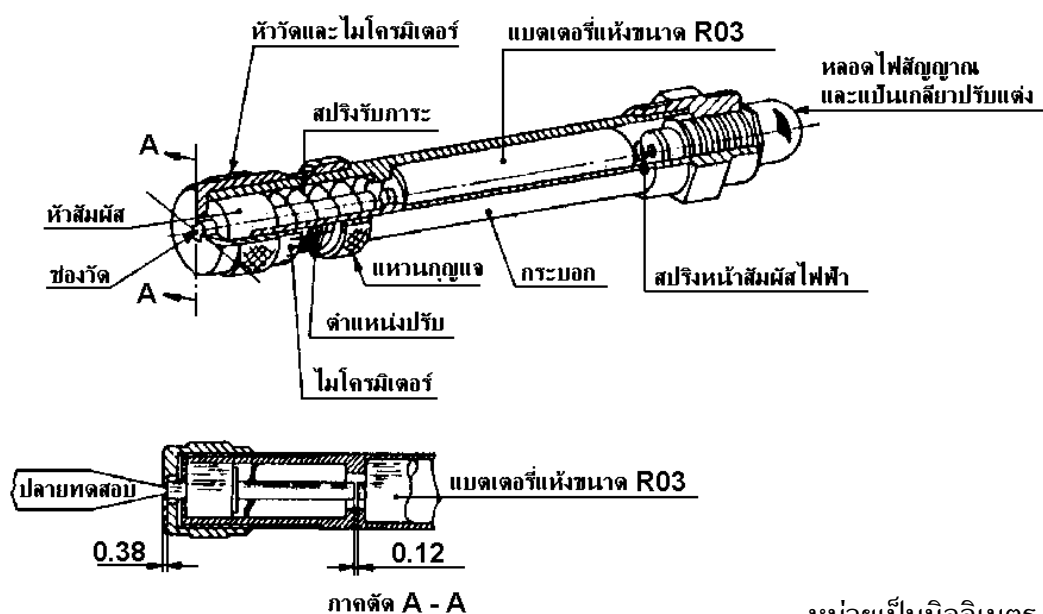
จะถือว่าขอบทดสอบเป็นขอบที่ไม่มีคม ต่อเมื่อความยาวของแถบกาที่ถูกต้องตัดขาดมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 50

3.4 ปลายแหลมคม

3.4.1 เครื่องมือ

เครื่องมือทดสอบดังรูปที่ 3 หรือเครื่องทดสอบแบบอื่นที่มีขนาดและให้ผลการทดสอบที่เทียบเท่า ประกอบด้วย

- (1) หัววัด (gauging cap) ประกอบด้วยช่องวัด (gauging slot) รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 1.02 ± 0.02 มิลลิเมตร และยาว 1.15 ± 0.02 มิลลิเมตร
- (2) หัวสัมผัส (sensing head) มีส่วนปลายอยู่ในช่องวัด และห่างจากผิวด้านนอกของหัววัด 0.38 มิลลิเมตร
- (3) สปริงหน้าสัมผัสไฟฟ้า ซึ่งสามารถทำให้หลอดไฟสัญญาณสว่างได้เมื่อได้รับแรงกด 2 นิวตันจากปลายทดสอบ



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 3 เครื่องทดสอบปลายแหลมคม
(ข้อ 3.4.1)

3.4.2 วิธีทดสอบ

3.4.2.1 ยึดปลายทดสอบไม่ให้เคลื่อนที่ตลอดการทดสอบ โดยให้ยึดที่ตัวของเส้นหรือที่ปลายทดสอบ ตรงตำแหน่งที่ห่างจากปลายไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

ในกรณีที่ปลายทดสอบอยู่ในตำแหน่งที่ทดสอบไม่ได้ ให้แยกชิ้นส่วนของตัวอย่างที่อยู่รอบ ๆ บริเวณดังกล่าวออกเท่าที่จำเป็นเพื่อให้สามารถทดสอบได้ แล้วยึดปลายทดสอบให้แน่นเหมือนสภาพที่เป็นอยู่ในตัวอย่าง

3.4.2.2 ปรับเครื่องทดสอบโดย

- (1) หมุนแหวนกุญแจ (lock ring) ให้คลายออกจนเห็นตำแหน่งปรับ (reference mark) ที่อยู่บนกระบอก
- (2) หมุนหัววัดในทิศทางตามเข็มนาฬิกาจนหลอดไฟสัญญาณสว่าง แล้วหมุนหัววัดกลับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาจนกระทั่งส่วนปลายของหัวสัมผัสอยู่ห่างจากหัวแบตเตอรี่แห่ง 0.12 มิลลิเมตร (ดูรูปภาคตัด A-A)
- (3) หมุนแหวนกุญแจให้แน่นเพื่อยึดหัววัดให้อยู่กับที่

3.4.2.3 สอดปลายทดสอบเข้าไปในช่องวัด กดด้วยแรง 4.5 นิวตัน โดยไม่ให้ปลายทดสอบเสียดสีกับขอบของช่องวัดหรือทะลุเข้าไปในช่องวัด แล้วสังเกตหลอดไฟสัญญาณว่าสว่างหรือไม่ในขณะที่ได้รับแรงกด

3.4.3 เกณฑ์ตัดสิน

จะถือว่าปลายทดสอบเป็นปลายที่แหลมคม ต่อเมื่อสามารถสอดปลายทดสอบเข้าไปในช่องวัดได้ลึกตั้งแต่ 0.50 มิลลิเมตรขึ้นไปหรือหลอดไฟสัญญาณสว่างเมื่อได้รับแรงกด

3.5 ความทนแรงบิดของเส้นลวด

3.5.1 ขึ้นทดสอบ

ให้ใช้ปลายยี่นที่เป็นเส้นลวดทั้งเส้นเป็นขึ้นทดสอบ

3.5.2 วิธีทดสอบ

3.5.2.1 ยึดปลายเส้นลวดทั้งสองข้างด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม จำนวน 2 อัน ใช้มือจับเครื่องมือแล้วดึงเส้นลวดให้เป็นเส้นตรง บิดเครื่องมืออันใดอันหนึ่งให้เป็นมุม 60 องศาในทิศทางหนึ่ง ในขณะที่จับเครื่องมืออีกอันหนึ่งอยู่กับที่ แล้วบิดกลับในทิศทางตรงกันข้ามให้เป็นมุม 120 องศา จากนั้นให้บิดกลับไปอยู่ในตำแหน่งเดิม ถือเป็น 1 รอบ

3.5.2.2 ทดสอบซ้ำตามข้อ 3.5.2.1 อีก 29 รอบ ด้วยอัตราเร็ว 1 รอบต่อวินาที และเว้นระยะ 20 วินาทีหลังจากทดสอบครบ 10 รอบ

3.5.3 การรายงานผล

ให้รายงานว่าเส้นลวดหักหรือไม่

3.6 ความทนต่อการตกกระแทก

3.6.1 เครื่องมือ

แผ่นเหล็กหนา 4 มิลลิเมตร ผิวหน้าด้านหนึ่งเคลือบด้วยวัสดุที่มีความแข็ง 75 ± 5 IRHD (international rubber hardness degree) หนา 2 มิลลิเมตร

3.6.2 วิธีทดสอบ

ถือตัวอย่างให้อยู่ในลักษณะการใช้งานปกติและอยู่ที่ระดับความสูง 85 ± 5 เซนติเมตร ปลดปล่อยมาให้ตกกระทบกับด้านที่มีวัสดุเคลือบของแผ่นเหล็กซึ่งวางบนพื้นราบที่แข็ง แล้วตรวจดูตัวอย่าง

3.6.3 การรายงานผล

3.6.3.1 ในกรณีที่เป็นการทดสอบกลไกการขับเคลื่อน ให้รายงานว่าตัวอย่างยังใช้งานได้ตามปกติ โดยส่วนที่เป็นกลไกต้องไม่หลุดหรือไม่

3.6.3.2 ในกรณีที่เป็นการทดสอบของเล่นที่เขย่าเพื่อให้เกิดเสียง ให้รายงานว่าตัวอย่างร้าวหรือแตกหรือไม่

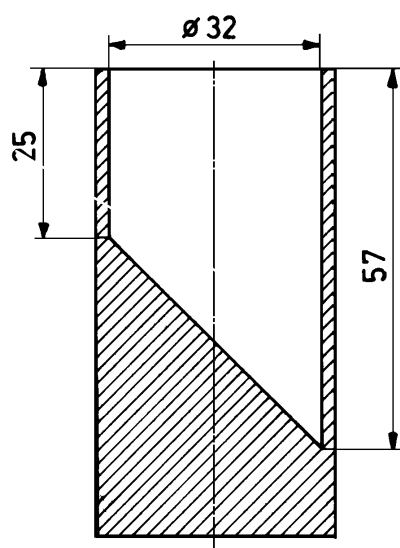
3.7 ความทนแรงดึงของสิ่งป้องกัน

ดึงส่วนที่เป็นสิ่งป้องกันด้วยแรงที่เท่ากับน้ำหนักของของเล่นทั้งหน่วยหรือด้วยแรง 60 นิวตัน แล้วแต่ค่าไหนจะมากกว่า เป็นเวลา 10 วินาที แล้วรายงานว่าสิ่งป้องกันหลุดออกหรือไม่

3.8 ขนาด

3.8.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบขนาดตามรูปที่ 4



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4 เครื่องทดสอบขนาด
(ข้อ 3.8.1)

3.8.2 ขึ้นทดสอบ

3.8.2.1 ของเล่นขนาดเล็กสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี

ให้ใช้ของเล่นทั้งหน่วยเป็นขึ้นทดสอบ

3.8.2.2 ของเล่นซึ่งมีชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ถอดออกได้สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี

ให้ใช้ชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ถอดออกได้แต่ละชิ้นเป็นขึ้นทดสอบ

3.8.3 วิธีทดสอบ

ใส่ขึ้นทดสอบลงในทรงกระบอกของเครื่องทดสอบในลักษณะต่าง ๆ โดยไม่ใช้แรงกด

3.8.4 เกณฑ์ตัดสิน

จะถือว่าขึ้นทดสอบผ่านการทดสอบ ต่อเมื่อสามารถใส่ขึ้นทดสอบลงไปในทรงกระบอกได้ทั้งชิ้น

3.9 ความทนแรงในสภาพนิ่ง

วางมวล 50 กิโลกรัมบนตัวอย่างบริเวณสำหรับให้เด็กนั่งหรือยืนเป็นเวลา 5 นาที ยกมวลออกแล้วรายงานว่ามีบริเวณหรือชิ้นส่วนใดแตกหรือหักหรือไม่

3.10 ความทนแรงในสภาพเคลื่อนที่

3.10.1 ยึดมวล 50 กิโลกรัมติดกับตัวอย่าง โดยให้แรงกระทำตรงตำแหน่งที่สมนัยกับการใช้งานปกติของของเล่น และมีจุดศูนย์ถ่วงอยู่ที่ระดับ 150 มิลลิเมตรเหนือบริเวณสำหรับให้เด็กนั่ง หรือที่ระดับ 400 มิลลิเมตรเหนือบริเวณสำหรับให้เด็กยืน

3.10.2 เคลื่อนตัวอย่างในแนวเส้นตรงขนานกับแนวระดับให้ชนกับขอบที่มีระนาบเรียบตรง คงรูป และสูง 150 มิลลิเมตร ด้วยความเร็ว 2 เมตรต่อวินาที รวม 3 ครั้ง ยกมวลออก แล้วรายงานว่ามีบริเวณหรือชิ้นส่วนใดแตกหรือหักหรือไม่

3.11 เสถียรภาพบนระนาบเอียง

3.11.1 เครื่องมือ

ระนาบเอียง 10 องศา ที่มีผิวระนาบเรียบ

3.11.2 วิธีทดสอบ

ยึดมวล 50 กิโลกรัมติดกับตัวอย่างตรงบริเวณสำหรับให้เด็กนั่งหรือยืน ยกตัวอย่างไปวางบนระนาบเอียง

3.11.3 การรายงานผล

ให้รายงานว่าตัวอย่างพลิกคว่ำหรือไม่

3.12 ห้ามล้อ

3.12.1 เครื่องมือ

ระนาบเอียง 10 องศา ที่มีผิวระนาบเรียบ

3.12.2 วิธีทดสอบ

3.12.2.1 ยึดมวล 50 กิโลกรัมติดกับตัวอย่างตรงบริเวณสำหรับให้เด็กนั่งหรือยืน แล้วยกตัวอย่างไปวางบนระนาบเอียง โดยให้แกนด้านยาวของตัวอย่างขนานกับผิวระนาบเอียง

3.12.2.2 ใส่แรง 50 นิวตันให้กระทำที่ส่วนบังคับห้ามล้อโดยวิธีต่อไปนี้ แล้วรายงานว่าตัวอย่างเคลื่อนที่หรือไม่

- (1) ในกรณีที่ห้ามล้อแบบมือจับ ให้ใส่แรงในทิศทางทำมุมฉากกับแกนของมือจับ ที่ตำแหน่งกึ่งกลางของบริเวณสำหรับจับ

(2) ในกรณีที่เป้นห้ามล้อแบบบันไดเหยียบ ให้ใส่แรงในทิศทางการทำงานของห้ามล้อ

(3) ในกรณีที่ของเล่นมีห้ามล้อหลายแห่ง ให้ทดสอบแต่ละแห่งแยกกัน

3.13 ความแข็งแรงของชิงช้า

3.13.1 ความแข็งแรงขณะนั่ง

วางมวล 200 กิโลกรัมต่อเด็ก 1 คน บนบริเวณสำหรับให้เด็กนั่งหรือยืนของตัวอย่าง โดยวางให้มวลกระจายสม่ำเสมอบนบริเวณดังกล่าว แล้วปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง (ในกรณีที่เป้นชิงช้าแบบมีโครงแขวนสูงจากระดับพื้นที่ยาวน้อยกว่า 120 เซนติเมตร และมีอุปกรณ์ป้องกันเด็กตกจากที่นั่ง ให้ใช้มวลทดสอบเพียง 66 กิโลกรัมต่อเด็ก 1 คน) ยกมวลออก แล้วรายงานว่ามีส่วนประกอบใดแตก ชำรุด หรือมีผลเสียหายต่อการใช้งานหรือไม่

3.13.2 ความแข็งแรงขณะใช้งาน

ยึดมวล 50 กิโลกรัมต่อเด็ก 1 คน บนบริเวณสำหรับให้เด็กนั่งหรือยืนของตัวอย่าง แล้วยกขึ้นทำมุม 60 องศา กับแนวดิ่งโดยสายชิงช้าต้องไม่หย่อน จากนั้นปล่อยมวลให้แกว่งไปมาอย่างอิสระจนกระทั่งหยุดนิ่งกับที่ในลักษณะเดิม ยกมวลออก แล้วรายงานว่ามีส่วนประกอบใดแตก ชำรุด หรือมีผลเสียหายต่อการใช้งานหรือไม่

3.14 เสถียรภาพของของเล่นที่มีน้ำหนักมาก

3.14.1 เครื่องมือ

ระนาบเอียง 5 องศา ที่มีผิวระนาบเรียบ

3.14.2 วิธีทดสอบ

วางตัวอย่างในลักษณะต่าง ๆ บนระนาบเอียง หากมีชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้ ให้ปรับชิ้นส่วนนั้นให้อยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ตัวอย่างมีเสถียรภาพบนระนาบเอียงน้อยที่สุด

3.14.3 การรายงานผล

ให้รายงานว่าตัวอย่างพลิกคว่ำหรือไม่

3.15 ความทนโมเมนต์บิด (resistance to torque)

บิดวัตถุที่หุ้มส่วนหัวหรือวัสดุแม่เหล็ก ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาอย่างช้า ๆ ในเวลา 5 วินาที จนกระทั่งอยู่ในตำแหน่ง 180 องศา กับตำแหน่งเริ่มต้น หรือจนกระทั่งได้ค่าโมเมนต์บิดตามที่กำหนดในตารางที่ 2 แล้วคงไว้ที่ตำแหน่งนั้นเป็นเวลา 10 วินาที แล้วตรวจดูวัตถุที่หุ้มส่วนหัวหรือวัสดุแม่เหล็กว่าหลุดออกหรือไม่ จากนั้นนำไปทดสอบขอบมีคมและปลายแหลมคมตามข้อ 3.3 และข้อ 3.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 โมเมนต์บิดสำหรับหมุนวัตถุที่หุ้มส่วนหัวหรือวัสดุแม่เหล็ก
(ข้อ 3.15)

อายุผู้เล่น	โมเมนต์บิด นิวตันเมตร
ไม่เกิน 18 เดือน	0.25
มากกว่า 18 เดือน และไม่เกิน 3 ปี	0.375
มากกว่า 3 ปี	0.50

3.16 ความทนแรงดึง

ดึงวัตถุที่หุ้มส่วนหัวหรือวัสดุแม่เหล็ก ด้วยแรงตามที่กำหนดในตารางที่ 3 ในเวลา 5 วินาที ทั้งในทิศทางขนานและตั้งฉากกับแกนหลัก (major axis) แล้วตรวจสอบวัตถุที่หุ้มส่วนหัวหรือวัสดุแม่เหล็กว่าหลุดออกหรือไม่ จากนั้นนำไปทดสอบขอบมีคมและปลายแหลมคมตามข้อ 3.3 และข้อ 3.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แรงสำหรับดึงวัตถุที่หุ้มส่วนหัวหรือวัสดุแม่เหล็ก
(ข้อ 3.16)

อายุผู้เล่น	แรงสำหรับดึง นิวตัน
ไม่เกิน 18 เดือน	50
มากกว่า 18 เดือน และไม่เกิน 3 ปี	75
มากกว่า 3 ปี	90

3.17 การกระแทก

3.17.1 เครื่องมือ

กำแพงหรือผนังที่มีผิวหน้าเรียบ ทำด้วยคอนกรีตหรือวัสดุอื่นที่คล้ายคลึงกันและวางอยู่ในแนวตั้ง

3.17.2 วิธีทดสอบ

3.17.2.1 ใส่ลูกที่หุ้มกับของเล่นเข้ากับกลไกที่ทำให้เกิดการยิงของตัวอย่างของเล่น

3.17.2.2 เล็งของเล่นไปที่กำแพงหรือฝาผนังคอนกรีต โดยให้แกนหลักของลูกที่หุ้มกับของเล่นตั้งฉากกับระนาบของกำแพงหรือฝาผนัง และส่วนปลายของของเล่น (อาจเป็นส่วนปลายของลูกหรือส่วนปลายของของเล่นส่วนที่จะยิงออก ที่ยื่นออกไปมากที่สุด แล้วแต่ส่วนไหนจะถึงก่อน) ห่างจากระนาบของกำแพงหรือฝาผนังเป็นระยะ 300 มิลลิเมตร

3.17.2.3 ยิงลูกที่หุ้มกับของเล่นออกไปให้กระแทกกระนาบกำแพงหรือฝาผนังคอนกรีต แล้วรอจนลูกนั้นหยุดเคลื่อนที่

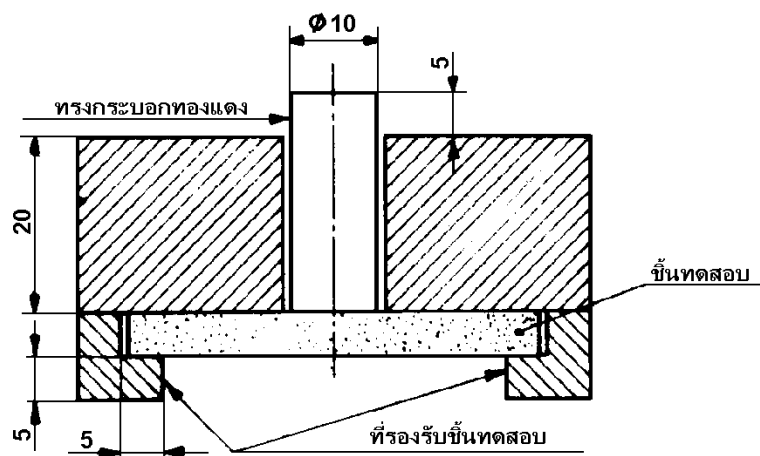
3.17.2.4 ทดสอบซ้ำตามข้อ 3.17.2.1 ถึงข้อ 3.17.2.3 อีก 2 ครั้ง แล้วนำลูกที่ให้มากับของเล่นไปทดสอบ ขอบมีคม และปลายแหลมคมตามข้อ 3.3 และข้อ 3.4 ตามลำดับ

3.18 วัสดุป้องกันตา

3.18.1 เครื่องมือ

3.18.1.1 เครื่องทดสอบวัสดุป้องกันตา ดังรูปที่ 5

3.18.1.2 มวลขนาด 1 กิโลกรัม



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 5 เครื่องทดสอบวัสดุป้องกันตา
(ข้อ 3.18.1.1)

3.18.2 ชั้นทดสอบ

ให้แยกส่วนที่เป็นวัสดุโปร่งใสซึ่งเป็นส่วนป้องกันตาออกจากตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นชั้นทดสอบ

3.18.3 วิธีทดสอบ

วางชั้นทดสอบบนที่รองรับชั้นทดสอบ โดยให้ขอบรอบนอกทั้งหมดของชั้นทดสอบอยู่บนที่รองรับ ปล่อยมวล 1 กิโลกรัมจากระดับความสูง 100 มิลลิเมตร ให้ตกกระทบปากทรงกระบอก

3.18.4 การรายงานผล

ให้รายงานว่าชั้นทดสอบแตกหรือไม่

3.19 การพองตัวในน้ำ

3.19.1 ชั้นทดสอบ

ให้แยกเมล็ดพืชหรือวัสดุอื่นที่ทำให้เกิดเสียงออกจากตัวอย่างเพื่อใช้เป็นชั้นทดสอบ

3.19.2 วิธีทดสอบ

วัดขนาดของชั้นทดสอบทุกชิ้น แล้วนำไปแช่น้ำที่มีอุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำขึ้นจากน้ำแล้ววัดขนาดอีกครั้งหนึ่ง

3.19.3 การรายงานผล

ให้รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ยของขนาดที่เพิ่มขึ้นของชั้นทดสอบเป็นร้อยละ

3.20 การทนแรงกระแทก

3.20.1 เครื่องมือ

3.20.1.1 แผ่นเหล็กที่มีผิวหน้าเรียบ

3.20.1.2 แผ่นโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัด 50 ตารางเซนติเมตร และมีมวลรวมกัน 1 กิโลกรัม

3.20.2 วิธีทดสอบ

วางตัวอย่างบนแผ่นเหล็ก ทิ้งแผ่นโลหะจากระดับความสูง 100 มิลลิเมตร (วัดจากระนาบล่างของแผ่นโลหะถึงผิวบนสุดของชิ้นทดสอบ) ให้ตกลงบนตัวอย่าง

3.20.3 การรายงานผล

ให้รายงานว่าตัวอย่างร้าวหรือแตกหรือไม่

3.21 สภาพต้านทานไฟฟ้าของสายว่าวหรือสายของของเล่นประเภทบินได้อื่น ๆ

3.21.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง

3.21.2 ชิ้นทดสอบ

ใช้สายว่าวหรือสายของของเล่นประเภทบินได้อื่น ๆ ทั้งเส้นเป็นชิ้นทดสอบ

3.21.3 วิธีทดสอบ

วัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของชิ้นทดสอบที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 65 ± 5 โดยให้ตัวอย่างน้อย 3 ตำแหน่งตลอดความยาวของสาย

3.21.4 การรายงานผล

ให้รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย

3.22 ชนิดของแก้ว

จุ่มตัวอย่างซึ่งทำความสะอาดแล้วลงในสารละลายผสมของเมทานอล 16 ส่วน และเบนซีน 84 ส่วนโดยปริมาตร ที่บรรจุอยู่ในขวดแก้วปากกว้างชนิดมีฝาปิดแบบเกลียว แล้วสังเกตตัวอย่างในสารละลายผสม หากมองไม่เห็น แสดงว่าตัวอย่างนั้นเป็นแก้วบอโรซิลิเกต

3.23 การบรรจุเชื้อเพลิง

3.23.1 เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง

ใส่เชื้อเพลิงในที่บรรจุตามวิธีที่ผู้ทำระบุ ตะแกรงตัวอย่างให้เป็นมุม 90 องศากับแนวระดับในทิศทางต่าง ๆ แล้วรายงานว่าเชื้อเพลิงตกออกจากที่บรรจุหรือไม่

3.23.2 เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว

แยกที่บรรจุเชื้อเพลิงออกจากตัวอย่าง ใส่เชื้อเพลิงในที่บรรจุตามวิธีที่ผู้ทำระบุ ตะแกรงที่บรรจุเชื้อเพลิงให้เป็นมุม 90 องศากับแนวระดับในทิศทางต่าง ๆ แล้วรายงานว่าเชื้อเพลิงรั่วไหลออกจากที่บรรจุหรือไม่

3.24 การติดไฟ

3.24.1 เครื่องมือ

3.24.1.1 ตู้ทดสอบ มีระบบควบคุมให้อากาศภายในตู้เคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วไม่เกิน 0.2 เมตรต่อวินาที ตลอดระยะเวลาทดสอบ

3.24.1.2 ตะเกียงก๊าซที่สามารถปรับความสูงของเปลวไฟได้

3.24.2 การเตรียมตัวอย่าง

ให้ทำตามข้อมูลที่ผู้ทำระบุไว้ที่ฉลากดังนี้

- (1) ของเล่นที่ระบุว่ชั้กล้างไม่ได้
ให้ทดสอบตัวอย่างโดยไม่ต้องล้างหรือทำให้เปียกน้ำ
- (2) ของเล่นที่ระบุวิธีชั้กล้างหรือทำความสะอาด
ให้ทดสอบตัวอย่างทั้งก่อนและหลังจากที่นำไปชั้กล้างหรือทำความสะอาดตามวิธีที่ผู้ทำระบุ
- (3) ของเล่นที่ไม่ระบุเกี่ยวกับการชั้กล้างหรือทำความสะอาด
ให้ทดสอบตัวอย่างทั้งก่อนและหลังจากที่นำไปชั้กล้างตามข้อ 3.24.3

3.24.3 การชั้กล้างตัวอย่าง

- 3.24.3.1 แช่ตัวอย่างในน้ำประปาที่มีปริมาตรอย่างน้อย 20 เท่าของปริมาตรของตัวอย่าง เป็นเวลา 10 นาที
แล้วนำขึ้นมาปล่อยไว้ให้สะเด็ดน้ำ
- 3.24.3.2 ทำซ้ำตามข้อ 3.24.3.1 อีก 2 ครั้ง แล้วโกรกด้วยน้ำจัดไอออนแล้ว (demineralized water)
เป็นเวลา 2 นาทีแล้วนำขึ้นมาปล่อยไว้ให้สะเด็ดน้ำ และทำให้แห้งโดยวิธีที่เหมาะสมตามลักษณะของ
ตัวอย่าง จากนั้นเก็บตัวอย่างที่ได้ไว้ที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ
 65 ± 5 เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 ชั่วโมงก่อนทดสอบ

3.24.4 วิธีทดสอบ

3.24.4.1 หน้ากาก

- (1) ยึดตัวอย่างให้อยู่ในแนวตั้ง จับตะเกียงก๊าซให้ทำมุม 45 องศา ปรับเปลวไฟให้สูง 20 มิลลิเมตร
แล้วนำไปจ่อที่ตัวอย่าง โดยให้เปลวไฟอยู่เหนือขอบล่างของตัวอย่างไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
และส่วนปลายของตะเกียงก๊าซอยู่ห่างจากผิวหน้าของตัวอย่างประมาณ 5 มิลลิเมตร เป็นเวลา
5 วินาที
- (2) นำเปลวไฟออก แล้วรายงานว่ตัวอย่างติดไฟหรือไม่ ถ้าติดไฟให้จับเวลาที่เกิดเปลวไฟ และ
วัดระยะที่เกิดการลุกไหม้โดยวัดระยะระหว่างขอบบนของบริเวณที่เกิดการลุกไหม้กับ
ตำแหน่งที่จ่อเปลวไฟ

3.24.4.2 ของเล่นที่เป็นครา หนด ผมปลอม หน้ากาก และอื่น ๆ ซึ่งมีส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวตั้งแต่ 50 มิลลิเมตรขึ้นไป

- (1) วัดความยาวของส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้นให้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร
- (2) ยึดตัวอย่างโดยให้เส้นที่ยาวที่สุดแขวนอยู่ในแนวตั้งหรือใกล้เคียงกับแนวตั้งมากที่สุด
- (3) วางตะเกียงก๊าซให้อยู่ในแนวตั้ง ปรับเปลวไฟให้สูง 20 มิลลิเมตร แล้วนำไปจ่อที่ปลายล่าง
ของส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้น โดยให้เปลวไฟจ่อถูกตัวอย่างยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร เป็น
เวลา 2 วินาที
- (4) นำเปลวไฟออก แล้วรายงานว่ส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้นติดไฟหรือไม่ ถ้าติดไฟให้จับเวลาที่เกิด
เปลวไฟ และวัดความยาวของส่วนที่เหลือ

3.24.4.3 ของเล่นที่ผิวนอกเป็นขนฟู และของเล่นที่ผิวนอกเป็นสังทอ

- (1) ทดสอบตามข้อ 3.24.4.1 โดยขอบด้านข้างของตะเกียงก๊าซห่างจากตัวอย่างประมาณ 5 มิลลิเมตร และเปลวไฟสัมผัสกับตัวอย่างที่ระดับไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตรวัดจากขอบล่างของตัวอย่าง เป็นเวลา 2 วินาที
- (2) นำเปลวไฟออก จับเวลาและวัดระยะที่เกิดการลุกไหม้ระหว่างตำแหน่งที่จ่อเปลวไฟและขอบบนของตัวอย่าง แล้วรายงานอัตราการแผ่ขยายของเปลวไฟเป็นมิลลิเมตรต่อวินาที

3.25 สารเคลือบ

3.25.1 การเตรียมตัวอย่าง

3.25.1.1 ของเล่นที่มีสารเคลือบบนชิ้นส่วนทุกชิ้นเหมือนกัน

ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมแยกสารเคลือบจากตัวอย่างแต่ละหน่วยในปริมาณเท่า ๆ กัน นำมารวมกัน ให้ได้น้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 มิลลิกรัม บดให้ละเอียดจนสามารถร่อนผ่านร่อน 500 ไมโครเมตร ได้หมด แล้วนำไปชั่ง (W_1)

3.25.1.2 ของเล่นที่มีสารเคลือบบนชิ้นส่วนแต่ละชิ้นไม่เหมือนกัน ให้วิเคราะห์สารเคลือบบนชิ้นส่วนแต่ละชิ้นแยกกัน โดยเตรียมตัวอย่างตามข้อ 3.25.1.1

3.25.2 การเตรียมสารละลายที่สกัดได้

3.25.2.1 สารละลาย

- (1) สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก
- (2) สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ร้อยละ 7.3 โดยน้ำหนัก

3.25.2.2 วิธีเตรียม

- (1) ผสมตัวอย่างที่เตรียมไว้ตามข้อ 3.25.1 กับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (ข้อ 3.25.2.1(1)) จำนวน 50 เท่าของน้ำหนักตัวอย่าง เขย่านาน 1 นาที
- (2) วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายที่ได้ ถ้ามีค่ามากกว่า 1.5 ให้เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (ข้อ 3.25.2.1 (2)) ลงไปที่ละหยด เขย่าสารละลายทุกครั้งที่ได้เติม จนกระทั่งความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมีค่าไม่เกิน 1.5
- (3) เขย่าสารละลายที่ได้จากข้อ 3.25.2.2 (2) นาน 1 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้ตกตะกอน 27 ± 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองผ่านกระดาษกรองจะได้สารละลายที่สกัดได้

3.25.3 การเตรียมสารละลายแบล็ก

ให้เตรียมโดยวิธีเดียวกับการเตรียมสารละลายที่สกัดได้ แต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

3.25.4 วิธีวิเคราะห์

ให้วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิด ในสารละลายที่สกัดได้จากสารเคลือบแต่ละชนิดตามวิธีที่กำหนดใน ISO 3856

3.25.5 การรายงานผล

ให้รายงานปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดเป็นมิลลิกรัมต่อตัวอย่าง 1 กิโลกรัม

3.26 วัสดุขีดเขียน

3.26.1 การเตรียมตัวอย่าง

3.26.1.1 วัสดุขีดเขียนที่เป็นของแข็ง เช่น ไม้ดินสอ

ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.25.1.1

3.26.1.2 วัสดุขีดเขียนที่เป็นของเหลว

ซึ่งตัวอย่างให้ทราบค่าที่แน่นอน (W_1) แยกอนุภาคที่เป็นของแข็งออกจากตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือหมุนเหวี่ยง

3.26.1.3 วัสดุขีดเขียนที่มีส่วนประกอบเป็นไข น้ำมัน หรืออื่น ๆ ที่มีสมบัติคล้ายคลึงกัน

ซึ่งตัวอย่างให้ทราบค่าที่แน่นอน (W_1) แยกส่วนประกอบที่เป็นไข น้ำมัน ฯลฯ ออกจากตัวอย่างโดยใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสม และไม่มีผลทำให้อนุภาคที่เป็นของแข็งมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป แล้วนำไปเตรียมสารละลายที่สกัดได้ต่อไป

3.26.2 การเตรียมสารละลายที่สกัดได้

ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.25.2

3.26.3 การเตรียมสารละลายแปลง

ให้เตรียมโดยวิธีเดียวกับการเตรียมสารละลายที่สกัดได้ แต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

3.26.4 วิธีวิเคราะห์

ให้วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดในสารละลายที่สกัดได้ตามวิธีที่กำหนดใน ISO 3856

3.26.5 การรายงานผล

ให้รายงานปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดเป็นมิลลิกรัมต่อตัวอย่าง 1 กิโลกรัม

3.27 พลาสติก

3.27.1 ปริมาณโลหะหนัก

3.27.1.1 การเตรียมตัวอย่าง

ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.25.1.1

3.27.1.2 การเตรียมสารละลายที่สกัดได้

ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.25.2

3.27.1.3 การเตรียมสารละลายแปลง

ให้เตรียมโดยวิธีเดียวกับการเตรียมสารละลายที่สกัดได้ แต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

3.27.1.4 วิธีวิเคราะห์

ให้วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดในสารละลายที่สกัดได้ตามวิธีที่กำหนดใน ISO 3856

3.27.1.5 การรายงานผล

ให้รายงานปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดเป็นมิลลิกรัมต่อตัวอย่าง 1 กิโลกรัม

3.27.2 ปริมาณสารที่ละลายได้ในเฮกเซน

3.27.2.1 การเตรียมตัวอย่าง

ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.25.1.1

3.27.2.2 วิธีวิเคราะห์

- (1) นำตัวอย่างที่เตรียมได้ตามข้อ 3.27.2.1 ใส่ในขวดแก้วรูปกรวยชนิดมีฝาจุปิดได้สนิท แล้วนำไปล้างโดยการต้มให้เดือดในน้ำกลั่นเป็นเวลา 5 นาที กรองน้ำกลั่นทิ้ง
- (2) เติมเฮกเซนคุณภาพขั้นวิเคราะห์ลงไปให้ท่วมตัวอย่าง หากตัวอย่างมีความหนาแน่นน้อยกว่าเฮกเซน (หรือลอยอยู่ที่ผิวของสารละลาย) ให้ใช้อุปกรณ์ใด ๆ ที่เหมาะสม ทำให้ตัวอย่างจมอยู่ใต้ผิวของสารละลายปิดจุให้แน่น แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- (3) เมื่อครบเวลาที่กำหนด กรองแยกส่วนที่ไม่ละลายออกเก็บสารละลายที่กรองได้ในขวดสกัด (extraction flask) ที่สะอาดและทราบน้ำหนักแน่นอน (W_2)
- (4) ล้างส่วนที่ไม่ละลายและขวดแก้วรูปกรวยด้วยเฮกเซน 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร รวม 3 ครั้ง กรอง เก็บสารละลายที่กรองได้รวมกับสารละลายที่กรองได้ส่วนแรกในขวดสกัด
- (5) ระเหยเฮกเซนให้แห้งโดยการกลั่น แล้วนำไปใส่ในตู้อบที่อุณหภูมิ 75 ± 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที นำออกมาชั่ง ทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่ (W_3)

3.27.2.3 วิธีคำนวณ

$$\text{ปริมาณสารที่ละลายได้ในเฮกเซน ร้อยละ} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100$$

เมื่อ W_3 คือ น้ำหนักของขวดสกัดและสารที่ละลายได้ในเฮกเซน เป็นกรัม

W_2 คือ น้ำหนักของขวดสกัด เป็นกรัม

W_1 คือ น้ำหนักของตัวอย่าง เป็นกรัม

3.27.2.4 การรายงานผล

ให้รายงานปริมาณสารที่ละลายได้ในเฮกเซน เป็นร้อยละ

3.28 กระดาษ และกระดาษแข็ง

3.28.1 การเตรียมตัวอย่าง

ตัดตัวอย่างจากส่วนต่าง ๆ ของตัวอย่างแต่ละหน่วย ให้ได้ขนาด 6 มิลลิเมตร x 6 มิลลิเมตร x ความหนาของตัวอย่าง นำมารวมกันให้ได้น้ำหนักไม่น้อยกว่า 1.5 กรัม ซึ่งให้ทราบค่าที่แน่นอน (W_1)

3.28.2 การเตรียมสารละลายที่สกัดได้

3.28.2.1 ผสมตัวอย่างที่เตรียมไว้ตามข้อ 3.28.1 กับน้ำกลั่นจำนวน 25 เท่าของน้ำหนักตัวอย่าง ปั่นส่วนผสมที่ได้ด้วยแท่งคน (stirrer) ชนิดความเร็วสูง หรือเครื่องมือใด ๆ ที่เหมาะสมจนชิ้นตัวอย่างเปลี่ยนสภาพเป็นเยื่อกระดาษ (pulp)

ในกรณีที่ชิ้นตัวอย่างมีลักษณะแข็งทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นเยื่อกระดาษได้ยาก ให้ใช้น้ำกลั่นเดือดแทนน้ำกลั่นธรรมดา แล้วปล่อยให้เย็นลงจนมีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ก่อนทำการวิเคราะห์ขั้นต่อไป

3.28.2.2 เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักจำนวน 25 เท่าของน้ำหนักตัวอย่าง เขย่าส่วนผสมที่ได้เป็นเวลา 1 นาที แล้ววัดความเป็นกรด-ด่างของสารละลายที่ได้ ถ้ามีค่ามากกว่า 1.5 ให้เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 7.3 โดยน้ำหนักลงไปให้ล้น ขยำสารละลายทุกครั้ง ที่เติมจนกระทั่งความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมีค่าไม่เกิน 1.5

3.28.2.3 เขย่าสารละลายที่ได้จากข้อ 3.28.2.2 นาน 1 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้ตกตะกอน 27 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองผ่านกระดาษกรองจะได้สารละลายที่สกัดได้

3.28.3 การเตรียมสารละลายแปลงก์

ให้เตรียมโดยวิธีเดียวกับการเตรียมสารละลายที่สกัดได้ แต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

3.28.4 วิธีวิเคราะห์

ให้วิเคราะห์ปริมาณโลหะแต่ละชนิดในสารละลายที่สกัดได้ตามวิธีที่กำหนดใน ISO 3856

3.28.5 การรายงานผล

ให้รายงานปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดเป็นมิลลิกรัมต่อตัวอย่าง 1 กิโลกรัม

3.29 สี และดินปืน

3.29.1 การเตรียมตัวอย่าง

ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.26.1.3

3.29.2 การเตรียมสารละลายที่สกัดได้

ให้ปฏิบัติตามข้อ 3.25.2 แต่ให้ใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (ข้อ 3.25.2.1(1)) จำนวนเพียง 15 เท่าของน้ำหนักอนุภาคที่เป็นของแข็ง

3.29.3 การเตรียมสารละลายแปลงก์

ให้เตรียมโดยวิธีเดียวกับการเตรียมสารละลายที่สกัดได้ แต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

3.29.4 วิธีวิเคราะห์

ให้วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดในสารละลายที่สกัดได้ตามวิธีที่กำหนดใน ISO 3856

3.29.5 การรายงานผล

ให้รายงานปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดเป็นมิลลิกรัมต่อตัวอย่าง 1 กิโลกรัม