



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก.2428-2552

ปากกาถูกลิ้นและไส้ปากกาถูกลิ้น :  
ลักษณะเฉพาะด้านความปลอดภัย

BALL POINT PEN AND REFILL : SAFETY CHARACTERISTICS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 97.180

ISBN 978-974-292-701-7

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
ปากกาถูกลื่นและไส้ปากกาถูกลื่น :  
ลักษณะเฉพาะด้านความปลอดภัย

มอก.2428–2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 126 ตอนพิเศษ 141 ง  
วันที่ 28 กันยายน พุทธศักราช 2552

**คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 282**  
**มาตรฐานปากกาถูลื่น**

**ประธานกรรมการ**

นายถนัด มานะพันธุ์นิยม

สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค

**กรรมการ**

นายสายัณห์ สุขพงษ์พันธ์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายวิชา ชนิษฐบุตร

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

นายสุนนท์ อนิลบล

กรมการค้าต่างประเทศ

นางอรสา บุราพันธ์

นายนิยม อนุรัตน์กุล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นางจินตนา ลีลารัตน์

องค์การค้าของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมสวัสดิการและ

นางสาวรุ่งนภา พูลชื่น

สวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา

นายสุวรรณ เทียนขาว

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นางสาววิไล ไชยประดิษฐกุล

นายนิกร เพชราภิรัชต์

สมาคมผู้ค้าปลีกไทย

นายเกษตร บุญเลิศวิชัย

บริษัท โกลด์เฟ้นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

นายปอ อนาวิล

บริษัท ดี. ที. ซี. อินดัสตรีส์ จำกัด (มหาชน)

นายประยูร เกษแก้ว

นายศุภชัย สุพุทธิพงศ์

บริษัท นานมีอุตสาหกรรม จำกัด

ว่าที่ ร. ต. หญิง ปิยดา หาญคุณากุล

บริษัท แซนฟอร์ด สเตชันเนอรี จำกัด

**กรรมการและเลขานุการ**

นายประจักษ์ รัตนศิริมณีเวทย์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปัจจุบัน คุณลักษณะด้านความปลอดภัยเป็นลักษณะที่ตลาดระหว่างประเทศให้ความสำคัญ เพื่อคุ้มครองผู้บริโภค และส่งเสริมให้คุณภาพของปากกาถูกลิ้นและไส้ปากกาถูกลิ้นที่ผลิตในประเทศมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และมีลักษณะที่เหมาะสมสำหรับการส่งออก จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปากกาถูกลิ้น และไส้ปากกาถูกลิ้น : ลักษณะเฉพาะด้านความปลอดภัยขึ้น

มาตรฐานปากกาถูกลิ้นและไส้ปากกาถูกลิ้น เคยประกาศกำหนดแล้วโดยรวมลักษณะทั่วไป สมรรถนะ และความปลอดภัย เป็น มอก. 346 - 2552 และ มอก. 347 - 2552 ซึ่งถือว่าผู้ที่ทำตามมาตรฐานที่กำหนดนี้ได้ทำ ปากกาถูกลิ้นและไส้ปากกาถูกลิ้นที่มีทั้งคุณภาพและความปลอดภัย

สืบเนื่องจากการที่ผู้ประกอบการบรรจุหมึกสีต่าง ๆ ซึ่งอาจมีสารพิษเป็นส่วนประกอบ คณะกรรมการมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงมีมติเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2550 ให้ประกาศกำหนดให้ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตาม มาตรฐานเฉพาะด้านความปลอดภัย เท่านั้น ส่วนมาตรฐานที่ประกาศแล้วยังเป็นมาตรฐานสมัครใจสำหรับผู้ประกอบการที่สามารถทำผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานได้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ทำผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

มอก. 346 - 2552	ปากกาถูกลิ้น
มอก. 347 - 2552	ไส้ปากกาถูกลิ้น
มอก. 1287 - 2538	น้ำใช้ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
ISO 8124-3 : 1997	Safety of toys - Part 3 : Migration of certain elements ในเรื่องวิธีเตรียมและการสกัดตัวอย่างทดสอบสำหรับวัสดุขีดเขียน (materials intended to leave a trace)

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



**ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม**

**ฉบับที่ 4024 (พ.ศ. 2552)**

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปากกาลูกลื่นและไส้ปากกาลูกลื่น : ลักษณะเฉพาะด้านความปลอดภัย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปากกาลูกลื่นและไส้ปากกาลูกลื่น : ลักษณะเฉพาะด้านความปลอดภัย มาตรฐานเลขที่ มอก. 2428-2552 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2552

**ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง**

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปากกาถูลื่นและไส้ปากกาถูลื่น : ลักษณะเฉพาะด้านความปลอดภัย

## 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดลักษณะเฉพาะด้านความปลอดภัยของปากกาถูลื่นและไส้ปากกาถูลื่น

## 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้เป็นไปตาม มอก.346 และมอก.347 และดังต่อไปนี้

- 2.1 หมึก หมายถึง ของเหลวที่บรรจุในด้ามปากกาถูลื่น (กรณีปากกาถูลื่น ชนิดไม่มีไส้) หรือในหลอดพลาสติกหรือหลอดโลหะบรรจุหมึกของไส้ปากกาถูลื่น ซึ่งเป็นหมึกฐานน้ำมัน หมึกเจล และอาจใช้หมึกฐานน้ำมันที่ผสมกับหมึกชนิดอื่น เช่น หมึกฐานน้ำมันผสมกับหมึกเจล และมีความหนืดพลวัต (dynamic viscosity) มากกว่า 1 000 mPa·s ที่อุณหภูมิ  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- 2.2 หมึกฐานน้ำมัน (oil - based ink) หมายถึง ของเหลวสำหรับเขียนโดยการหมุนของหัวถูลื่น โดยมีน้ำมันเป็นตัวทำละลาย มีลักษณะข้นเหนียวและมีความหนืดค่อนข้างสูง (มากกว่า 1 000 mPa·s)
- 2.3 หมึกเจล (gel ink) หมายถึง ของเหลวสำหรับเขียน ซึ่งความหนืดลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อหัวถูลื่นหมุนในขณะที่เขียน และเมื่อหยุดเขียนความหนืดจะกลับคืนสู่ภาวะเดิม

## 3. วัสดุ

- 3.1 ปริมาณโลหะหนักในหมึก  
ต้องไม่เกินที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1  
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.2

ตารางที่ 1 ปริมาณโลหะหนักในหมึก  
(ข้อ 3.1)

โลหะหนัก	เกณฑ์กำหนด mg/kg
พลวง (Sb)	ไม่เกิน 60
สารหนู (As)	ไม่เกิน 25
แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1 000
แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 75
โครเมียม (Cr)	ไม่เกิน 60
ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 90
ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 60
ซีลีเนียม (Se)	ไม่เกิน 500

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

ด้ามปากกา ปลอกปากกาและที่เสียบ ต้องไม่มีส่วนแหลมคม

หลอดบรรจุหมึก ต้องมีผิวเรียบและไม่มีส่วนแหลมคม

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวลูกกลิ้ง

หากมิได้มีการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวลูกกลิ้งให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวลูกกลิ้ง  
(ข้อ 4.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ขนาดของหัวลูกกลิ้ง	สัญลักษณ์	เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวลูกกลิ้ง
เส้นเล็กมาก (extrafine)	EF	น้อยกว่า 0.65
เส้นเล็ก (fine)	F	ตั้งแต่ 0.65 ถึง น้อยกว่า 0.85
เส้นกลาง (medium)	M	ตั้งแต่ 0.85 ถึง น้อยกว่า 1.05
เส้นใหญ่ (board)	B	ตั้งแต่ 1.05 ขึ้นไป

## 5. การบรรจุ

- 5.1 ให้บรรจุปากกาประเภทและชนิดเดียวกัน หรือไส้ปากกาชนิดเดียวกันที่มีหัวลูกกลิ้งขนาดเดียวกัน สีหมึกเดียวกัน หรือคละสีในหีบห่อ หรือภาชนะบรรจุเดียวกัน (แล้วแต่กรณี) โดยให้ระบุไว้ที่ฉลากอย่างชัดเจน
- 5.2 ขนาดบรรจุ  
หากมิได้มีการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้จำนวนปากกาลูกกลิ้งหรือไส้ปากกาลูกกลิ้งในภาชนะบรรจุเป็น 1 แท่ง 2 แท่ง 3 แท่ง 4 แท่ง 6 แท่ง 12 แท่ง 25 แท่ง และ 50 แท่ง  
จำนวนบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

## 6. เครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 ที่ปากกาลูกกลิ้งทุกด้ามอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดดังต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายชัดเจน
- (1) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
  - (2) รหัสแสดงเดือนปีที่ทำ หรือรหัสรุ่น
- 6.2 ที่หีบห่อหรือภาชนะบรรจุปากกาลูกกลิ้งหรือไส้ปากกาลูกกลิ้ง อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดดังต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) คำว่า “ปากกาลูกกลิ้ง” หรือ “ไส้ปากกาลูกกลิ้ง”
  - (2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวลูกกลิ้ง (ตามตารางที่ 2)
  - (3) สีหมึก
  - (4) จำนวน
  - (5) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
  - (6) ชื่อผู้จัดจำหน่าย ผู้ส่งหรือผู้นำเข้าในราชอาณาจักรเพื่อจำหน่าย พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
  - (7) ประเทศที่ทำ
- 6.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## 7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 7.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน  
ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.



## 8. การทดสอบ

### 8.1 ภาวะทดสอบ

หากมิได้มีการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ทดสอบในห้องทดสอบที่มีอุณหภูมิ  $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$  และความชื้นสัมพัทธ์  $(65 \pm 5) \%$

### 8.2 ปริมาณโลหะหนักในหมึก

#### 8.2.1 หลักการ

การทดสอบนี้ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อหาความเข้มข้นของโลหะหนักที่ละลายออกมาจากหมึกของปากกาลูกลื่นและไส้ปากกาลูกลื่น ในกรณีที่มีผู้กลั่นลงในกระเพาะอาหารระยะเวลาหนึ่ง โดยจำลองสภาวะเมื่อหมึกสัมผัสกับกรดในกระเพาะอาหาร

#### 8.2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดสอบทั่วไป และดังต่อไปนี้

8.2.2.1 ตะแกรงลวดเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีขนาดช่องเปิดระบุ 0.5 mm เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของตะแกรง

(ข้อ 8.2.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ขนาดช่องเปิดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลาง ระบุของลวด ในตะแกรงทดสอบ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน		
		ความเบี่ยงเบนสูงสุด ของขนาดช่องเปิด แต่ละช่อง	ความคลาดเคลื่อน สำหรับค่าเฉลี่ยของ ขนาดช่องเปิด	ความเบี่ยงเบนระยะกลาง (ขนาดของช่องเปิดที่โตกว่า ขนาดช่องเปิดระบุที่บวก ด้วยค่าที่กำหนดในสดมภ์ นี้ต้องไม่เกิน 6 %)
0.500	0.315	+ 0.090	$\pm 0.018$	+ 0.054

8.2.2.2 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ที่ละเอียด  $\pm 0.2$  และสะอาด

8.2.2.3 แผ่นกรองที่ทำจากเยื่อ (membrane filter) ขนาดรูพรุน  $0.45 \mu\text{m}$

8.2.2.4 เครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge) ที่สามารถหมุนเหวี่ยงได้  $(5\ 000 \pm 500) \text{ g}$   
เมื่อ  $g$  มีค่าเท่ากับ  $9.806\ 65 \text{ m/s}^2$

8.2.2.5 อุปกรณ์ที่ใช้กวนผสม ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ที่  $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$

8.2.2.6 ชุดของภาชนะบรรจุ (series of containers) ที่มีปริมาตรรวม ระหว่าง 1.6 เท่า กับ 5.0 เท่า  
ของปริมาตรของสารสกัดกรดไฮโดรคลอริก

## 8.2.3 สารเคมี

- 8.2.3.1 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก,  $C(\text{HCl}) = (0.07 \pm 0.005) \text{ mol/l}$
- 8.2.3.2 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก,  $C(\text{HCl}) = (0.14 \pm 0.010) \text{ mol/l}$
- 8.2.3.3 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก,  $C(\text{HCl}) = 1 \text{ mol/l}$  (โดยประมาณ)
- 8.2.3.4 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก,  $C(\text{HCl}) = 2 \text{ mol/l}$  (โดยประมาณ)
- 8.2.3.5 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก,  $C(\text{HCl}) = 6 \text{ mol/l}$  (โดยประมาณ)
- 8.2.3.6 1,1,1 - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1 - trichloroethane) ที่มีกรดไฮโดรคลอริกได้ไม่เกิน 10 mg/kg หรืออาจให้สารละลายอื่นที่เหมาะสม แต่ต้องประเมินว่ามีประสิทธิภาพการสกัดเทียบเท่ากับ 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน
- 8.2.3.7 น้ำ มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าชั้นคุณภาพ 3 ตาม มอก. 1287

## 8.2.4 การเตรียมตัวอย่าง

- 8.2.4.1 หมึกทดสอบจากปากกาลูกลื่นตัวอย่างหรือไส้ปากกาลูกลื่นตัวอย่างเป็นสีเดียวกัน การทดสอบหมึกแต่ละสีให้ทำดังนี้
- (1) ล้างหมึกออกจากด้ามปากกาลูกลื่นหรือไส้ปากกาลูกลื่นด้วยสารละลายที่เหมาะสม
  - (2) ปริมาณของหมึกในสารละลายต้องมีมวลไม่น้อยกว่า 100 mg บันทึกมวลของหมึกที่ใช้
- หมายเหตุ กรณีที่พบว่าปริมาณของหมึกในสารละลายมีมวลระหว่าง 10 mg กับ 100 mg ให้บันทึกและรายงานมวลของหมึกที่ใช้ทดสอบ และคำนวณปริมาณของโลหะหนักที่วิเคราะห์ได้เป็นปริมาณ โดยเทียบกับการใช้ตัวอย่างทดสอบในปริมาณ 100 mg
- 8.2.4.2 นำสารละลายที่ได้จากข้อ 8.2.4.1 มาทิ้งไว้ให้แห้งบนกระดาษกรอง ตามสภาวะการใช้งานปกติแล้วนำไปสกัดไขมัน น้ำมัน ไซ หรือวัสดุอื่นที่คล้ายคลึงกัน ออกไปก่อน ด้วย 1,1,1 - ไตรคลอโรอีเทน หรือสารละลายอื่นที่เทียบเท่า แล้วใช้วิธีวิเคราะห์เพื่อให้ทราบปริมาณของไขมัน น้ำมัน ไซ หรือวัสดุอื่นที่คล้ายคลึงกัน บันทึกปริมาณของสารที่สกัดออกไปและรายงานตัวทำละลายที่ใช้

## 8.2.5 การสกัดตัวอย่างทดสอบ

- 8.2.5.1 แخذตัวอย่างทดสอบตามข้อ 8.2.4 ในน้ำตามข้อ 8.2.3.7 ที่อุณหภูมิ  $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$  มวลเป็น 25 เท่าของหมึกที่ใช้ทดสอบตามข้อ 8.2.4.1 เพื่อให้ส่วนผสมที่ได้เป็นเนื้อเดียวกัน เทส่วนผสมที่ทราบปริมาณในภาชนะที่มีขนาดเหมาะสม (ตามข้อ 8.2.2.6) แล้วเติมสารละลาย  $C(\text{HCl}) = 0.14 \text{ mol/l}$  (ตามข้อ 8.2.3.2) อุณหภูมิ  $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$  และมีมวลเป็น 25 เท่าของหมึกที่ใช้ทดสอบตามข้อ 8.2.4.1
- หมายเหตุ กรณีที่ตัวอย่างทดสอบมีมวลของหมึกระหว่าง 10 mg กับ 100 mg ให้แخذตัวอย่างทดสอบตามข้อ 8.2.4 ในน้ำตามข้อ 8.2.3.7 ที่มีปริมาตร 2.5 ml เทส่วนผสมที่ทราบปริมาณในภาชนะที่มีขนาดเหมาะสม (ตามข้อ 8.2.2.6) จากนั้นเติมสารละลาย  $C(\text{HCl}) = 0.14 \text{ mol/l}$  (ตามข้อ 8.2.3.2) ที่มีอุณหภูมิ  $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$  และมีมวล 2.5 ml ในส่วนผสม

- 8.2.5.2 เขย่าส่วนผสมในภาชนะบรรจุานาน 1 min ปรับ pH ให้อยู่ระหว่าง 1.0 กับ 1.5 โดยเติมกรดไฮโดรคลอริก C(HCl) = 6 mol/l โดยประมาณ (ตามข้อ 8.2.3.5) เพื่อไม่ให้เจือจางเกินไป บันทึกปริมาณกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ปรับ pH ให้สัมพันธ์กับปริมาณของสารละลายที่ได้ทั้งหมด หากพบว่าตัวอย่างทดสอบมีสารละลายต่างอยู่เพียงเล็กน้อย และ pH ของส่วนผสมมากกว่า 1.5 ให้เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก C(HCl) = 2 mol/l โดยประมาณ (ตามข้อ 8.2.3.4) ที่ละหยด เขย่าส่วนผสม จนกระทั่ง pH อยู่ระหว่าง 1.0 กับ 1.5
- 8.2.5.3 ป้อนกันไม่ให้ส่วนผสมที่ได้จากข้อ 8.2.5.2 ถูกแสง กวนส่วนผสมอย่างต่อเนื่องที่อุณหภูมิ  $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$  ด้วยอุปกรณ์กวนผสม (ตามข้อ 8.2.2.5) เป็นเวลา 1 h แล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ  $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$  นาน 1 h
- 8.2.5.4 แยกของแข็งออกจากส่วนผสมทันที โดยนำมากรองด้วยแผ่นกรองที่ทำจากเยื่อ (ตามข้อ 8.2.2.3) ถ้าหากจำเป็นต้องใช้เครื่องมือเหวี่ยง (ตามข้อ 8.2.2.4) ให้หมุนเหวี่ยงถึง 5 000 g โดยใช้เวลาไม่เกิน 10 min หลังจากเครื่องเหวี่ยงหยุดแล้ว ให้นำไปแยกส่วนทันที บันทึกเวลาที่ใช้หมุนเหวี่ยง
- 8.2.5.5 กรณีที่ต้องเก็บสารละลายที่ได้ไว้นานกว่า 1 วันทำการ ก่อนนำไปวิเคราะห์หาโลหะหนัก ทำให้เสถียรโดยเติมกรดไฮโดรคลอริกเพื่อให้สารละลายที่เก็บไว้มีความเข้มข้นประมาณ C(HCl) = 1 mol/l และรายงานการทำให้เสถียรดังกล่าว
- 8.2.6 วิธีวิเคราะห์  
ให้ใช้วิธีวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักที่มีขีดจำกัดในการตรวจนับ ไม่เกิน 1 ใน 10 ของเกณฑ์กำหนด ในตารางที่ 1 และขีดจำกัดการตรวจนับของวิธีวิเคราะห์ต้องมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 3 เท่าของค่าที่ได้จากการทดสอบไร้สิ่งตัวอย่าง (blank test) ที่วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทดสอบ
- 8.2.7 การประเมินผลทดสอบ  
8.2.7.1 ให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับค่าโดยลบออกด้วยค่าตรวจแก้ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าตรวจแก้ของการวิเคราะห์  
(ข้อ 8.2.7.1)

โลหะหนัก	Sb	As	Ba	Cd	Cr	Pb	Hg	Se
ค่าตรวจแก้ของผลการวิเคราะห์ %	60	60	30	30	30	30	50	60

วิธีการคำนวณ

$$M = \frac{M_{xc}}{100} \text{ mg/kg}$$

เมื่อ M คือ ค่าของปริมาณโลหะหนักที่วิเคราะห์ได้ เป็น mg/kg

c คือ ค่าการตรวจแก้ของการวิเคราะห์ตามตารางที่ 4 เป็น %

ตัวอย่างการคำนวณ

ผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณตะกั่วเท่ากับ 120 mg/kg จากตารางที่ 4 ค่าตรวจแก้สำหรับตะกั่ว คือ 30 % ดังนั้นผลที่ได้หลังจากปรับด้วยค่าตรวจแก้ คำนวณได้ดังนี้

$$120 - \frac{120 \times 30}{100} = 120 - 36 \text{ mg/kg}$$

$$= 84 \text{ mg/kg}$$

8.2.7.2 ให้นำผลที่ได้จากการปรับด้วยค่าตรวจแก้แล้ว ไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 1

#### 8.2.8 การรายงานผล

รายงานผลการทดสอบอย่างน้อยต้องมีรายละเอียด ดังนี้

- 8.2.8.1 การซึบหมึกที่ใช้ทดสอบให้ระบุรายละเอียดของหมึก เช่น สี ชนิด วิธีการซึบและหลักเกณฑ์ในการซึบ
- 8.2.8.2 มวลของหมึก
- 8.2.8.3 ระบุวิธีวิเคราะห์โลหะหนัก (กรณีที่แตกต่างกันที่กำหนดในข้อ 8.2.6) และระบุขีดจำกัดในการตรวจจับ
- 8.2.8.4 ผลการวิเคราะห์ที่ได้และผลเมื่อปรับค่าแก้แล้ว เป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของหมึกที่ใช้ทดสอบ
- 8.2.8.5 รายละเอียดวิธีปฏิบัติของวิธีเตรียมตัวอย่างและการสกัดตัวอย่างทดสอบตามข้อ 8.2.4 และข้อ 8.2.5
- 8.2.8.6 วัน เดือน ปี ที่ทดสอบ

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 7.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ปากกาลูกลิ้นประเภทและชนิดเดียวกัน หรือไส้ปากกาชนิดเดียวกัน และหัวลูกลิ้นขนาดเดียวกัน บรรจุหมึกชนิดเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
  - ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป
    - ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างเพื่อทดสอบลักษณะทั่วไป

(ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่น (ด้าม)	ขนาดตัวอย่าง (ด้าม)	เลขจำนวนที่ยอมรับ (ด้าม)
ไม่เกิน 35 000	5	0
35 001 ถึง 500 000	13	1
เกิน 500 000	20	2

- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.1 ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าปากกาลูกลิ้นหรือไส้ปากการุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบปริมาณของสารพิษในหมึก (โลหะหนัก)
  - ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน เพื่อให้ได้หมึกแต่ละสีมีมวลไม่น้อยกว่า 3 g  
หมายเหตุ ไส้ปากกาลูกลิ้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.20 mm มีความยาวประมาณ 105 mm และมีมวลของหมึกประมาณ 0.30 g กรณีของปากกาลูกลิ้นชนิดไม่มีไส้ใช้เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของด้ามปากกา
  - ก.2.2.2 ตัวอย่างหมึกของปากกาหรือไส้ปากกาลูกลิ้นต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ในแต่ละรายการ จึงจะถือว่าปากกาหรือไส้ปากกาลูกลิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
 

ตัวอย่างปากกาหรือไส้ปากกาลูกลิ้นต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าปากกาหรือไส้ปากกาลูกลิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้