ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๒๒๖ (พ.ศ. ๒๕๕๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุน้ำบริโภค

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุน้ำบริโภค มาตรฐานเลขที่ มอก. 998 - 2533

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๖๗๐ (พ.ศ. ๒๕๓๓) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุน้ำบริโภค ลงวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๓๓ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุน้ำบริโภค มาตรฐานเลขที่ มอก. 998 - 2553 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด ๑๘๐ วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๓

ชัยวุฒิ บรรณวัฒน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุน้ำบริโภค

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะภาชนะพลาสติกใหม่ใช้บรรจุน้ำบริโภค มีลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น ขวด ถ้วย ทั้งนี้ไม่ครอบคลุมถึงกระติกน้ำพลาสติกที่ประกาศกำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุน้ำบริโภค ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ภาชนะพลาสติก” หมายถึง ภาชนะพลาสติกรวมฝาหรือจุกที่ทำด้วยพลาสติกชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน ใช้บรรจุน้ำบริโภค

2.2 ความจุระบุ (nominal capacity) หมายถึง ปริมาตรสูงสุดของน้ำที่บรรจุในภาชนะพลาสติก

2.3 ความจุทั้งหมด (total capacity) หมายถึง ปริมาตรภายในภาชนะพลาสติกคิดเป็นปริมาตรน้ำที่บรรจุเต็ม

2.4 ฝาหรือจุก หมายถึง เครื่องปิดภาชนะพลาสติกลักษณะต่าง ๆ ในที่นี้ให้หมายรวมถึง ฟิล์มพลาสติกที่ใช้ปิดกันน้ำรั่วซึม (seal) และ/หรือฝาที่มีลักษณะและการใช้งานเหมือนถ้วย

3. ชนิด

3.1 ภาชนะพลาสติกแบ่งตามชนิดพลาสติกที่ใช้ทำเป็น 7 ชนิด แต่ละชนิดให้ใช้ตัวย่อดังนี้

ชนิด	ตัวย่อ
พอลิไวนิลคลอไรด์ (poly(vinyl chloride))	PVC
พอลิเอทิลีน (polyethylene)	PE
พอลิพรอพิลีน (polypropylene)	PP
พอลิสไตรีน (polystyrene)	PS
พอลิเอทิลีนเทเรฟแทเลต (poly(ethylene terephthalate))	PET
พอลิคาร์บอเนต (polycarbonate)	PC
พอลิเมทิลเมทาคริเลต (poly(methyl methacrylate)	PMMA

4. ขนาด

4.1 ความจุระบุ

ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การหาความจุระบุให้ปฏิบัติตามข้อ 10.2

5. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำภาชนะพลาสติก ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

5.1 เรซิน

ต้องเป็นเรซินบริสุทธิ์ (virgin resin) ชั้นคุณภาพสัมผัสอาหาร (food contact grade) กรณีผสมเศษวัสดุ (scrap) ยอมให้ใช้ได้เฉพาะที่ยังคงอยู่ในกระบวนการผลิตนั้น

ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลการวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

5.2 วัสดุ

5.2.1 ตัวภาชนะและฝาหรือจุก

ต้องเป็นพอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิเอทิลีน พอลิพรอพิลีน พอลิสไตรีน พอลิเอทิลีนเทเรฟแทเลต พอลิคาร์บอเนต หรือพอลิเมทิลเมทาคริเลต อย่างใดอย่างหนึ่งและต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม มอก. 656

5.2.2 ส่วนประกอบที่สัมผัสน้ำ (ยกเว้นข้อ 5.2.1 ตัวภาชนะและฝาหรือจุก)

ต้องทำจากเรซินบริสุทธิ์ ชั้นคุณภาพสัมผัสอาหาร กรณีผสมเศษวัสดุ ยอมให้ใช้ได้เฉพาะที่ยังคงอยู่ในกระบวนการผลิตนั้น

ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลการวิเคราะห์จากสถาบัน หรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

6.1.1 ต้องสะอาด และปราศจากข้อบกพร่อง เช่น แตก ร้าว หรือเสียรูปทรง

6.1.2 ตัวภาชนะมีผิวและขอบเรียบ ความหนาของเนื้อภาชนะที่จุดซึ่งสมมาตรกัน หรือที่จุดต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในลักษณะและระดับเดียวกัน ต้องสม่ำเสมอกัน

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 คุณลักษณะด้านการใช้งาน

6.2.1 ฝาหรือจุก

6.2.1.1 ต้องปราศจากข้อบกพร่องที่อาจเป็นผลเสียต่อการใช้งาน เช่น รอยบิ่น รอยแตกหรือรอยร้าว

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2.1.2 ถ้วยหรือฝาที่มีลักษณะการใช้งานเหมือนถ้วย ความหนาของพลาสติกที่จุดสมมาตร ต้องไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.3

6.2.2 กลิ่นและรส

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.4 แล้ว ต้องไม่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ และรสของน้ำต้องไม่เปลี่ยนจากเดิม

6.2.3 การรั่วซึมของฝา

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.5 แล้ว ต้องไม่รั่วซึม

6.2.4 ความแข็งแรงของฝา (เฉพาะฝาเกลียว)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.6 แล้ว ต้องไม่แตก

6.2.5 ที่จับ (ถ้ามี)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.7 แล้ว ต้องไม่ร้าว ไม่แตก ไม่หัก

6.2.6 ความทนการตกกระแทก (เฉพาะ ความจุเกิน 5 ลูกบาศก์เดซิเมตร)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.8 แล้ว ต้องไม่ร้าว ไม่แตก ไม่รั่วซึม

6.2.7 ความทนการรับน้ำหนัก

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.9 แล้ว ภาชนะพลาสติกใบล่างสุดและใบถัดขึ้นมา ต้องไม่เปลี่ยนรูปทรงและไม่รั่วซึม

6.2.8 ความแข็งแรงของที่จับ (ถ้ามี)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.10 แล้ว ระยะยืดค้าง (residual strain) ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะยืดค้าง

(ข้อ 6.2.8)

ความจุทั้งหมด ลิตร	น้ำหนักที่แขวน กิโลกรัม	ระยะยืดค้าง สูงสุด มิลลิเมตร
1	5	2
2	10	
2.5	12	
5	25	
10	40	3
15	50	
20	60	4

6.3 คุณลักษณะด้านความปลอดภัย (ตัวภาชนะ และฝาหรือจุก)

6.3.1 สี

6.3.1.1 สีที่ใช้พิมพ์ (ถ้ามี) และสีผสมในพลาสติก

ต้องเป็นสีชั้นคุณภาพสัมผัสอาหาร มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลการวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

6.3.1.2 ความคงทนของสีที่ใช้พิมพ์ (ถ้ามี) (เฉพาะด้านที่ไม่สัมผัสกับน้ำบริโภคโดยตรง)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.11 แล้ว สีที่ใช้พิมพ์ต้องไม่หลุดติดแถบกระดาษกาวย่น

6.3.2 สีผสมในพลาสติกที่ละลายออกมา

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.12 แล้ว สีของสารละลายที่ได้ต้องไม่เข้มกว่าสีของสารละลายสอบเทียบ

6.3.3 ปริมาณสารที่ละลายออกมา

ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2

6.3.4 โลหะและสารอินทรีย์ในพลาสติก

ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ปริมาณสารที่ละลายออกมา

(ข้อ 6.3.3)

รายการที่	รายการทดสอบ	ตัวทำละลายที่ใช้สกัด	เกณฑ์ที่กำหนด สูงสุด มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร							วิธีทดสอบตาม
			PVC	PE	PP	PC	PS	PET	PMMA	
1	โพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนตที่ใช้ทำปฏิกิริยา	น้ำกลั่น	10	10	10	10	10	10	10	มอก. 656
2	สิ่งที่เหลือจากการระเหย		30	30	30	30	30	30	30	
3	โลหะหนัก (เทียบเป็นตะกั่ว)	สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร	1	1	1	1	1	1	1	
4	พลวง		–	–	–	–	–	0.05	–	
5	เจอร์เมเนียม		–	–	–	–	–	0.1	–	
6	บิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล)	น้ำกลั่น	–	–	–	2.5	–	–	–	ข้อ 10.13
7	เมทิลเมทาคริเลต	สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร	–	–	–	–	–	–	15	ข้อ 10.14

ตารางที่ 3 โลหะและสารอินทรีย์ในพลาสติก

(ข้อ 6.3.4)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด สูงสุด มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม							วิธีทดสอบตาม
		PVC	PE	PP	PC	PS	PET	PMMA	
1	ตะกั่ว	100	100	100	100	100	100	100	มอก. 656
2	แคดเมียม	100	100	100	100	100	100	100	
3	ไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์	1	-	-	-	-	-	-	
4	ไดบิวทิลทิน	50	-	-	-	-	-	-	
5	ไทรครีซอลฟอสฟอริก	1000	-	-	-	-	-	-	
6	สารที่ระเหยได้ (ทอลูอีน, เอทิลเบนซีน, ไอโซพรอพิลเบนซีน, นอร์แมลพรอพิลเบนซีน และสไตรีน	-	-	-	-	5 000	-	-	
7	บิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล)	-	-	-	500	-	-	-	ข้อ 10.15
8	ไดฟีนิลคาร์บอเนต	-	-	-	500	-	-	-	ข้อ 10.16
9	แอมีนส์	-	-	-	1	-	-	-	ข้อ 10.17

7. การบรรจุ

7.1 ให้หุ้มห่อภาชนะพลาสติกด้วยวัสดุหรือบรรจุในหีบห่อที่เหมาะสม สะอาด และป้องกันสิ่งสกปรกได้

7.2 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ความจุระบุของภาชนะพลาสติกเป็น 0.25 ลิตร 0.5 ลิตร 1 ลิตร 1.5 ลิตร 2 ลิตร 5 ลิตร 10 ลิตร และ 20 ลิตร

8. เครื่องหมายและฉลาก

8.1 ที่ภาชนะพลาสติกทุกหน่วย หรือที่วัสดุหุ้มห่อ หรือที่หีบห่อภาชนะพลาสติกทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน แล้วแต่กรณี

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้

(2) ชนิดและ/หรือสัญลักษณ์ชนิดพลาสติกตาม มอก. 1310 โดยทำเป็นตัวนูนขึ้นหรือลึกลงในผิวพลาสติก

(3) ความจุระบุเป็นมิลลิลิตรหรือลิตร

(4) จำนวน เป็นใบ

(5) ข้อความหรือเครื่องหมายแสดงคำเตือน ห้ามใช้บรรจุน้ำร้อน

(6) คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้และเก็บรักษา เช่น ควรเก็บให้พ้นแสงอาทิตย์

(7) คำว่า “ใช้บรรจุน้ำบริโภคเท่านั้น”

(8) สัญลักษณ์แสดงว่าสัมผัสอาหารได้อย่างปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ มีลักษณะและสัดส่วนตามภาคผนวก ข. โดยแสดงที่ตัวภาชนะเป็นตัวนูนขึ้นหรือลึกลงในผิวพลาสติก

หมายเหตุ สัญลักษณ์ตามภาคผนวก ข. มีขนาดเท่าใดหรือใช้สีใดก็ได้

(9) เดือน ปีที่ทำ และรหัสรุ่นที่ทำ

(10) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

9.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน แนะนำให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

10. การทดสอบ

10.1 ข้อกำหนดทั่วไป

10.1.1 ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้

10.1.2 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสำหรับใช้ในการวิเคราะห์

10.2 การหาความจุระบุ

10.2.1 เครื่องมือ

เครื่องชั่งละเอียด 0.1 กรัม

10.2.2 วิธีทดสอบ

ชั่งตัวอย่างเปล่า ไม่รวมฝา (m_0) บรรจุน้ำให้เต็มถึงปากตัวอย่าง แล้วชั่ง (m_1)

10.2.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความจุระบุ จากสูตร

$$V = \frac{m_1 - m_0}{D}$$

เมื่อ V คือ ความจุระบุ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m_0 คือ มวลของตัวอย่างเปล่า เป็นกรัม

m_1 คือ มวลของตัวอย่างที่บรรจุน้ำเต็ม เป็นกรัม

D คือ ความหนาแน่นของน้ำ เป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

10.3 การวัดความหนาของถ้วยหรือฝาที่มีลักษณะการใช้งานเหมือนถ้วย (ถ้ามี)

ตัดถ้วยตัวอย่างตามแนวแกนสมมาตรออกเป็น 2 ส่วน สุ่มวัดความหนาบริเวณขอบตลอดแนวตัดจำนวน 8 จุด ด้วยเครื่องวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตร แล้วรายงานผลทุกค่า

10.4 การทดสอบกลิ่นและรส

10.4.1 สารละลาย

สารละลายโซเดียมโดเดซิลเบนซีนซัลโฟเนต ร้อยละ 0.05 โดยมวล

10.4.2 คณะผู้ตรวจสอบ

ประกอบด้วยผู้มีความชำนาญในการตรวจสอบกลิ่นและรสของภาชนะพลาสติก จำนวน 5 คน แต่ละคนแยกกันตรวจและให้ข้อคิดเห็นโดยอิสระ

10.4.3 เกณฑ์การตัดสิน

ให้ถือเอาข้อคิดเห็นที่ตรงกันของคณะผู้ตรวจสอบอย่างน้อย 3 คน

10.4.4 วิธีทดสอบ

10.4.4.1 ทำความสะอาดตัวอย่างโดยใส่สารละลายโซเดียมโดเดซิลเบนซีนซัลโฟเนต เขย่าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที แล้วทำความสะอาดอีก 2 ครั้งด้วยน้ำ เทน้ำทิ้ง แล้วให้คณะผู้ตรวจสอบ ดมกลิ่น

10.4.4.2 ใส่น้ำกลั่นในตัวอย่างใบเดิมประมาณร้อยละ 80 ของความจุระบุ หรือประมาณ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อพื้นที่ผิวสัมผัส 1 ตารางเซนติเมตร ปล่อยไว้เป็นเวลา 10 นาที แล้วให้คณะผู้ตรวจสอบชิมน้ำกลั่นในตัวอย่างเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นที่ไม่ได้ใส่ในตัวอย่าง

10.5 การทดสอบการรั่วซึมของฝา

ใส่น้ำในตัวอย่างให้มีปริมาตรเท่ากับความจุระบุ ปิดฝา คว่ำตัวอย่างไว้เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วตรวจพินิจ

10.6 การทดสอบความแข็งแรงของฝา (เฉพาะฝาเกลียว)

10.6.1 เครื่องมือ

10.6.1.1 เครื่องวัดแรงบิด

10.6.1.2 ตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิที่ (60 ± 5) องศาเซลเซียส

10.6.2 วิธีทดสอบ

ใช้เครื่องวัดแรงบิดปิดฝาตัวอย่างด้วยแรงบิด (torque) ตามที่กำหนดในตารางที่ 5 นำไปวางไว้ในตู้อบที่อุณหภูมิ (60 ± 5) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง นำออกมา แล้วตรวจพินิจ

ตารางที่ 5 แรงบิด

(ข้อ 10.6.2)

ความจุระบุ ลูกบาศก์เดซิเมตร	แรงบิด นิวตันเมตร
ไม่เกิน 10	3
เกิน 10	4

10.7 การทดสอบที่จับ (ถ้ามี)

ใส่น้ำในตัวอย่างให้มีปริมาตรเท่ากับความจุระบุ ปิดฝา ใช้เชือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.5 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 2 เมตร ผูกปลายด้านหนึ่งไว้กับที่แขวนซึ่งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2 เมตร อีกด้านหนึ่งผูกไว้กับที่จับของตัวอย่าง โดยให้ก้นของตัวอย่างลอยอยู่เหนือพื้น เป็นเวลา 1 นาที หลังจากนั้นยกตัวอย่างที่ผูกไว้ให้ก้นของตัวอย่างสูงจากระดับเดิม 305 มิลลิเมตร ปล่อยตัวอย่างให้ตกอย่างอิสระ โดยไม่ให้กระแทกพื้น แล้วตรวจพินิจ

10.8 การทดสอบความทนการตกกระแทก (เฉพาะความจุเกิน 5 ลูกบาศก์เดซิเมตร)

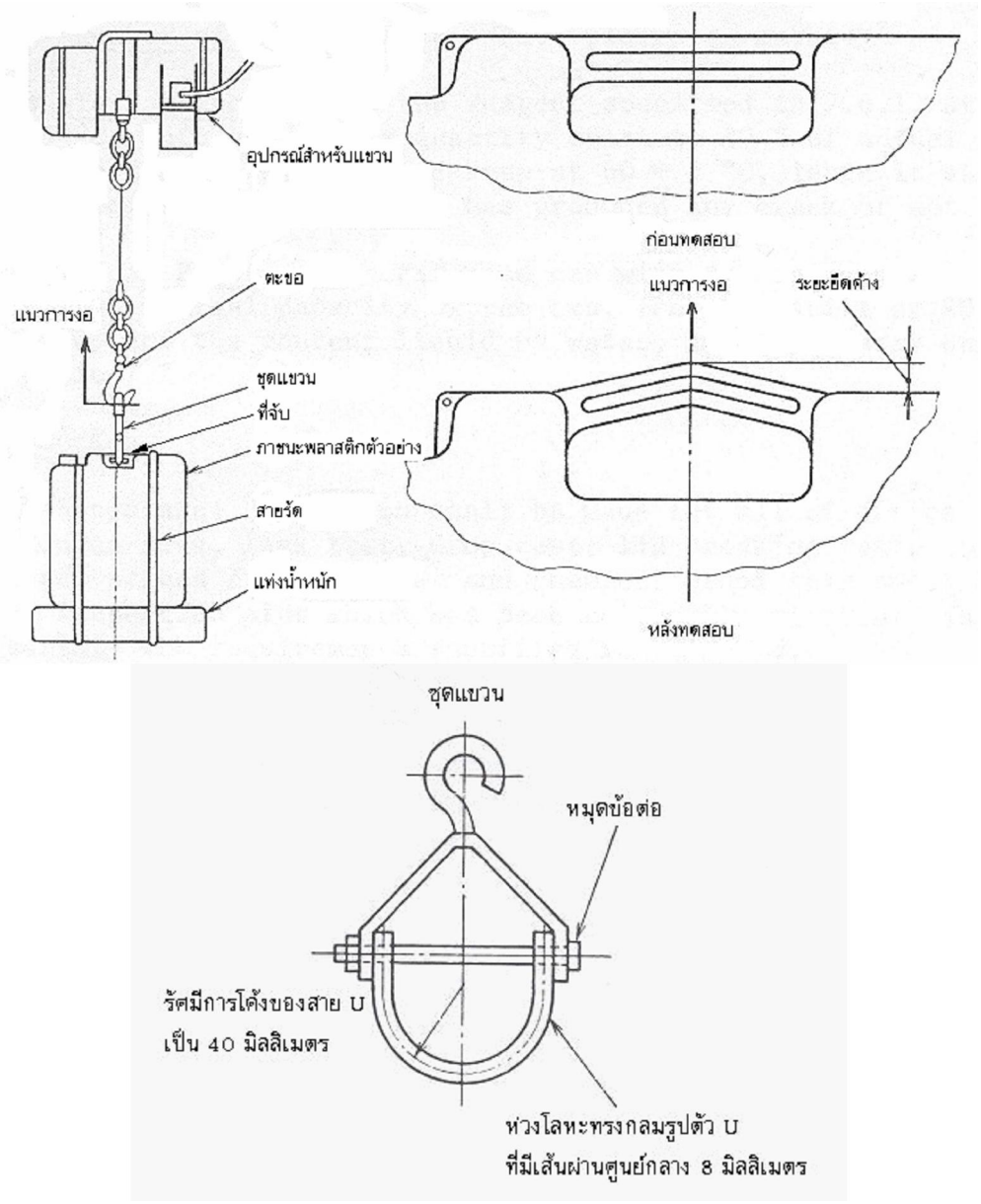
ใส่น้ำในตัวอย่างให้เต็ม ปิดฝา ปล่อยให้ตกอย่างอิสระที่ระยะความสูง 120 เซนติเมตร โดยให้ด้านก้นของตัวอย่างตกบนพื้นคอนกรีต 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้ใช้ตัวอย่างเดิมทดสอบโดยให้ด้านข้างตัวอย่างตกบนพื้นคอนกรีตอีก 1 ครั้ง (หากตัวอย่างมีรูปทรงสี่เหลี่ยม ให้ใช้ด้านที่มีความกว้างมากสุดตกบนพื้นคอนกรีต) แล้วตรวจพินิจ

10.9 การทดสอบความทนการรับน้ำหนัก

ใส่น้ำในตัวอย่างจำนวน 4 ใบ ให้มีปริมาตรเท่ากับความจุระบุ ปิดฝา นำตัวอย่างทั้ง 4 ใบ มาเรียงซ้อนกัน ยึดตัวอย่างใบบนสุดเบา ๆ เพื่อไม่ให้ตัวอย่างล้ม โดยที่ตัวอย่างสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระในแนวตั้ง ตั้งตัวอย่างไว้ในลักษณะนี้ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วตรวจพินิจ

10.10 การทดสอบความแข็งแรงของที่จับ (ถ้ามี)

ยึดแท่งน้ำหนักตามที่กำหนดในตารางที่ 1 กับก้นตัวอย่างด้วยวิธีเหมาะสม แขวนตัวอย่างด้วยห่วงโลหะรูปตัวยู (U-shape) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ถึง 12 มิลลิเมตร และรัศมีความโค้ง 40 มิลลิเมตร โดยให้ห่วงโลหะอยู่กึ่งกลางของที่จับ แขวนไว้เป็นเวลา 15 นาที นำแท่งน้ำหนักออกปล่อยไว้เป็นเวลา 5 นาที แล้ววัดระยะยืดค้าง ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การทดสอบความแข็งแรงของที่จับ (ถ้ามี)

(ข้อ 10.10)

10.11 การทดสอบความคงทนของสีที่ใช้พิมพ์ (ถ้ามี) (เฉพาะด้านที่ไม่สัมผัสกับน้ำบริโภคโดยตรง)

10.11.1 อุปกรณ์

แถบกระดาษกาวย่นตาม มอก.619 หรือกระดาษกาวอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่า

10.11.2 วิธีทดสอบ

ติดแถบกระดาษกาวย่นบนตัวอย่างส่วนที่มีหมึกพิมพ์ ดึงแถบกระดาษกาวย่นขึ้นทันทีในแนวตั้ง แล้วตรวจพินิจที่แถบกระดาษกาวย่น

10.12 การทดสอบสีผสมในพลาสติกที่ละลายออกมา

10.12.1 เครื่องมือ

10.12.1.1 อ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (60 ± 2) องศาเซลเซียส

10.12.1.2 หลอดเนสส์เลอร์ ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

10.12.2 สารละลาย

10.12.2.1 สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร

10.12.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

แช่ตัวอย่างที่แห้ง สะอาด และปราศจากฝุ่นละอองในสารละลายกรดแอซีติก ที่มีอุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส โดยให้พื้นผิวสัมผัสต่อสารละลายกรดแอซีติกที่ใช้เป็น 1 ตารางเซนติเมตรต่อ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดด้วยกระจกนาฬิกา นำไปตั้งในอ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิ (60 ± 2) เซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เทสารละลายที่ได้ใส่บีกเกอร์

10.12.4 การเตรียมสารละลายสอบเทียบ

ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 10.12.3 ยกเว้นไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

10.12.5 วิธีทดสอบ

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 10.12.3 และสารละลายสอบเทียบจากข้อ 10.12.4 ประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในหลอดเนสส์เลอร์ ตั้งหลอดเนสส์เลอร์ไว้บนพื้นสีขาว แล้วเทียบสีของสารละลายทั้ง 2 หลอด โดยมองจากด้านบน

10.13 การวิเคราะห์ปริมาณบิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล) ในสารที่ละลายออกมา

10.13.1 เครื่องมือ

10.13.1.1 เครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว (high performance liquid chromatography, HPLC) ที่มีภาวะดังนี้

(1) คอลัมน์เหล็กกล้าไร้สนิม ยาว 250 มิลลิเมตร บรรจุออกตะเดซิลซิลิลซิลิกาเจล (octadecylsilyl silica gel)

(2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 4.6 มิลลิเมตร

(3) อุณหภูมิของคอลัมน์ 40 องศาเซลเซียส

(4) สารพา (mobile phase) ใช้แอซีโทรไนไทรล์ผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน 3 ต่อ 7 มีการปรับอัตราส่วนผสมแบบลิเนียร์คอนเซนเทรชันเกรเดียนต์ (linear concentration gradient) จากอัตราส่วน 3 ต่อ 7 เป็นอัตราส่วน 10 ต่อ 0 ภายในเวลา 35 นาที แล้วคงอัตราส่วนนี้ไว้เป็นเวลา 10 นาที

(5) เครื่องตรวจวัดใช้สเปกโทรมิเตอร์วัดค่าความดูดกลืนที่ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

10.13.1.2 อ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (60 ± 2) องศาเซลเซียส

10.13.1.3 เยื่อกรอง ขนาดรูพรุนไม่เกิน 0.5 ไมโครเมตร

10.13.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

10.13.2.1 แอซีโทรไนไทรล์ ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

10.13.2.2 เมทานอล ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

10.13.2.3 สารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล 100 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ชั่งบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล (ความบริสุทธิ์ ร้อยละ 99.99) อย่างละ 10 มิลลิกรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในเมทานอล แล้วเติมเมทานอลจนถึงขีดปริมาตร

10.13.2.4 สารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล 10 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล จากข้อ 10.13.2.3 มา 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

10.13.3 การเตรียมกราฟมาตรฐาน

10.13.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายจากข้อ 10.13.2.4 ที่มีปริมาตรต่างกัน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 5 ใบ ตามลำดับ แต่ละใบเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร (จะมีปริมาณบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล 0.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์ เดซิเมตร ถึง 2.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 0.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ)

10.13.3.2 ฉีดสารละลายข้อ 10.13.3.1 ใบละ 100 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยเครื่องตรวจวัดตามข้อ 10.13.1.1 (5)

10.13.3.3 เขียนกราฟระหว่างค่าความดูดกลืนกับความเข้มข้นบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

10.13.4 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดภาชนะพลาสติกตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบ ให้มีรูปร่าง ขนาด จำนวนเหมาะสม และคำนวณพื้นที่ผิวได้

10.13.5 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

แช่ตัวอย่างจากข้อ 10.13.4 ในน้ำกลั่นที่มีอุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส โดยให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสต่อน้ำกลั่นเป็น 1 ตารางเซนติเมตรต่อ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดด้วยกระจกหรือฝา แล้วนำไปแช่ในอ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ (60 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที นำออกมา ปล่อยไว้ให้เย็น จากนั้นใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร กรองผ่านเยื่อกรองแล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง โครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว

10.13.6 วิธีวิเคราะห์

10.13.6.1 ฉีดสารละลายตัวอย่างข้อ 10.13.5 ปริมาตร 100 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยเครื่องตรวจวัด

10.13.6.2 หาปริมาณบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน

10.13.7 การรายงานผล

รายงานปริมาณบิสฟีนอลเอ รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

10.14 การวิเคราะห์ปริมาณเมทิลเมทาคริเลต

10.14.1 เครื่องมือ

10.14.1.1 เครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ ที่มีภาวะดังนี้

(1) คอลัมน์แก้วซิลิเกตที่มีสภาวะดังนี้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.32 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร และเคลือบด้วยไดเมทิลเซลโลเซนหนา 5 ไมโครเมตร

(2) อุณหภูมิของคอลัมน์เริ่มต้น 120 องศาเซลเซียส คงอุณหภูมินี้ไว้เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิด้วยอัตรา 5 องศาเซลเซียสต่อนาที จนถึง 170 องศาเซลเซียส

(3) สารพาใช้ก๊าซไนโตรเจนหรือก๊าซฮีเลียม ปรับอัตราการไหลเพื่อให้เมทิลเมทาคริเลตออกมาภายในเวลา 5 นาที

(4) เครื่องตรวจวัดชนิดไฮโดรเจนเฟลมไอออไนเซชันที่อุณหภูมิใกล้ 200 องศาเซลเซียส ปรับปริมาณการไหลของไฮโดรเจนและอากาศให้มีความไวในการตรวจวัดมากที่สุด

(5) อุณหภูมิของสารละลายที่ฉีดเข้าคอลัมน์ 200 องศาเซลเซียส

10.14.1.2 อ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ (60 $\pm$ 2) องศาเซลเซียส

10.14.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

10.14.2.1 สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร

10.14.2.2 สารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต 1 500 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ชั่งเมทิลเมทาคริเลต (ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99) 1.5 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.0001 กรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในเอทานอลร้อยละ 20 โดยปริมาตร แล้วเติมเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตรจนถึงขีดปริมาตร

10.14.2.3 สารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต 15 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลตจากข้อ 10.14.2.2 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตรจนถึงขีดปริมาตร

10.14.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดภาชนะพลาสติกตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบ ให้มีรูปร่าง ขนาด จำนวนเหมาะสม และคำนวณพื้นที่ผิวได้

10.14.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

แช่ตัวอย่างจากข้อ 10.14.3 ในสารละลายเอทานอลร้อยละ 20 โดยปริมาตร ที่มีอุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส โดยให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสต่อสารละลายเอทานอลร้อยละ 20 โดยปริมาตร เป็น 1 ตารางเซนติเมตรต่อ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดด้วยกระจกนาฬิกา แล้วนำไปแช่ในอ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ (60 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที นำออกมา ปล่อยไว้ให้เย็น แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ

10.14.5 วิธีวิเคราะห์

10.14.5.1 ฉีดสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลตจากข้อ 10.14.2.3 ปริมาตร 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟได้โครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต

10.14.5.2 ฉีดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 10.14.4 ปริมาตร 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟได้โครมาโทแกรมของสารละลายตัวอย่าง

10.14.5.3 เปรียบเทียบพื้นที่ใต้พีกของเมทิลเมทาคริเลตในสารละลายตัวอย่างต้องไม่มากกว่าพื้นที่ใต้พีกของสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต ถือว่าตัวอย่างเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

10.15 การวิเคราะห์ปริมาณบิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล) ในพลาสติก

10.15.1 เครื่องมือ

10.15.1.1 เครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว ที่มีภาวะเช่นเดียวกับข้อ 10.13.1.1

10.15.1.2 เครื่องหมุนเหวี่ยงที่มีอัตราเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 3 000 รอบต่อนาที

10.15.1.3 เครื่องระเหยชนิดหมุนภายใต้สุญญากาศ

10.15.1.4 เยื่อกรอง ขนาดรูพรุน ไม่เกิน 0.5 ไมโครเมตร

10.15.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

10.15.2.1 ไดคลอโรมีเทน

10.15.2.2 แอซีโทน

10.15.2.3 แอซีโทรไนไทรล์ ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

10.15.2.4 เมทานอล ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

10.15.2.5 สารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล 100 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ชั่งบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล (ความบริสุทธิ์ ร้อยละ 99.99) อย่างละ 10 มิลลิกรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในเมทานอล แล้วเติมเมทานอลจนถึงขีดปริมาตร

10.15.3 การเตรียมกราฟมาตรฐาน

10.15.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล จากข้อ 10.15.2.5 ที่มีปริมาตรต่างกัน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 5 ใบ ตามลำดับ แต่ละใบเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร (จะมีปริมาณบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ถึง 25 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ)

10.15.3.2 ฉีดสารละลายข้อ 10.15.3.1 ใบละ 20 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยเครื่องตรวจวัดตามข้อ 10.13.1.1 (5)

10.15.3.3 เขียนกราฟระหว่างค่าความดูดกลืนกับความเข้มข้นบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิลทิลฟีนอล เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

10.15.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

สุ่มตัดภาชนะพลาสติกตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบเล็ก ๆ รวมกัน แล้วชั่งมาประมาณ 1.0 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.01 กรัม ใส่ในขวดแก้ว เติมไดคลอโรมีเทน 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อละลายตัวอย่าง เมื่อตัวอย่างละลายหมดแล้ว หยดแอซีโทน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทีละหยดอย่างต่อเนื่องพร้อมทั้งเขย่าเบา ๆ นำไปแยกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงเป็นเวลา 10 นาที ดูดสารละลายชั้นบนมาระเหยด้วยเครื่องระเหยชนิดหมุนภายใต้สุญญากาศ จนปริมาตรเหลือประมาณ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมแอซีโทรไนไทรล์ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร กรองผ่านเยื่อกรอง

10.15.5 วิธีวิเคราะห์

10.15.5.1 ฉีดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมตามข้อ 10.15.4 ปริมาตร 20 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยเครื่องตรวจวัด

10.15.5.2 หาความเข้มข้นของบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน

10.15.6 วิธีคำนวณ

10.15.6.1 คำนวณหาปริมาณบิสฟีนอลเอ จากสูตร

$$\text{บีสฟีนอลเอ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{c_1 V}{m}$$

เมื่อ c_1 คือ ความเข้มข้นของบีสฟีนอลเอที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

10.15.6.2 คำนวณหาปริมาณฟีนอล จากสูตร

$$\text{ฟีนอล มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{c_2 V}{m}$$

เมื่อ c_2 คือ ความเข้มข้นของฟีนอลที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐานเป็นมิลลิกรัม ต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์ เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

10.15.6.3 คำนวณหาปริมาณพี-ที- บิวทิลฟีนอล จากสูตร

$$\text{พี-ที- บิวทิลฟีนอล มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{c_3 V}{m}$$

เมื่อ c_3 คือ ความเข้มข้นของพี-ที-บิวทิลฟีนอล ที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

10.15.6.4 คำนวณหาปริมาณบิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที- บิวทิลฟีนอล) จากสูตร

$$\text{บิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล) มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = (c_1 + c_2 + c_3)\frac{V}{m}$$

10.16 การวิเคราะห์ปริมาณไดฟีนิลคาร์บอเนต

10.16.1 เครื่องมือ

10.16.1.1 เครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว ที่มีภาวะเช่นเดียวกับข้อ 10.13.1.1

10.16.1.2 เครื่องหมุนเหวี่ยง

10.16.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

10.16.2.1 ไดคลอโรมีเทน

10.16.2.2 แอซีโทน

10.16.2.3 แอซีโทรไนไทรล์ ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

10.16.2.4 เมทานอล ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

10.16.2.5 สารละลายมาตรฐานไดฟีนิลคาร์บอเนต 100 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ชั่งไดฟีนิลคาร์บอเนต (ความบริสุทธิ์ ร้อยละ 97) มา 10 มิลลิกรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในเมทานอล แล้วเติมเมทานอลจนถึงขีดปริมาตร

10.16.3 การเตรียมกราฟมาตรฐาน

10.16.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานไดฟีนิลคาร์บอเนต จากข้อ 10.16.2.5 ที่มีปริมาตรต่างกัน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 5 ใบ ตามลำดับ แต่ละใบเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร (จะมีปริมาณไดฟีนิลคาร์บอเนต 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ถึง 25 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ)

10.16.3.2 ฉีดสารละลายข้อ 10.16.3.1 ใบละ 0.02 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยเครื่องตรวจวัดตามข้อ 10.13.1.1 (5)

10.16.3.3 เขียนกราฟระหว่างค่าความดูดกลืนกับความเข้มข้นของไดฟีนิลคาร์บอเนต เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

10.16.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 10.15.4

10.16.5 วิธีวิเคราะห์

10.16.5.1 ฉีดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมตามข้อ 10.16.4 ปริมาตร 20 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยเครื่องตรวจวัด

10.16.5.2 หาความเข้มข้นของไดฟีนิลคาร์บอเนต โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน

10.16.6 วิธีคำนวณ

10.16.6.1 คำนวณหาปริมาณไดฟีนิลคาร์บอเนต จากสูตร

$$\text{ไดฟีนิลคาร์บอเนต มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{c\,V}{m}$$

เมื่อ c คือ ความเข้มข้นของไดฟีนิลคาร์บอเนต เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

10.17 การวิเคราะห์แอมีนส์ (เฉพาะไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน)

10.17.1 เครื่องมือ

10.17.1.1 เครื่องก๊าซโครมาโทกราฟที่มีภาวะดังนี้

(1) คอลัมน์แก้วซิลิเคต ยาว 30 เมตร เคลือบด้วยไดเมทิลพอลิไซโลเซน (dimethylpolysiloxane) หนา 5 ไมโครเมตร

(2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.32 มิลลิเมตร

(3) อุณหภูมิของคอลัมน์เริ่มต้น 150 องศาเซลเซียส คงไว้เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิด้วยอัตรา 20 องศาเซลเซียสต่อนาที จนถึงอุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส คงไว้เป็นเวลา 5 นาที

(4) สารพา ใช้ก๊าซฮีเลียมในอัตราการไหลที่พาไทรเอทิลามีนออกมาได้ในเวลา 3 นาที ถึง 4 นาที

(5) อุณหภูมิของเครื่องฉีดตัวอย่าง 250 องศาเซลเซียส ฉีดด้วยวิธีสปลิตเซอร์ (splitzer) อัตราส่วน 15 ต่อ 1

(6) เครื่องตรวจวัดชนิดแอลคาไลน์เฟรมเทอร์มิโอนิก (alkaline flame thermionic detector) หรือเครื่องตรวจวัดชนิดไนโตรเจนฟอสฟอรัสความไวสูง (high-sensitivity nitrogen phosphorus detector) ที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส หรือใกล้เคียง

10.17.1.2 เครื่องหมุนเหวี่ยงอัตราเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 3 000 รอบต่อนาที

10.17.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

10.17.2.1 ไดคลอโรมีเทน ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

10.17.2.2 แอซีโทน

10.17.2.3 สารละลายผสมมาตรฐานไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน 100 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ชั่งไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน (ความบริสุทธิ์ ร้อยละ 99) อย่างละ 10 มิลลิกรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในไดคลอโรมีเทน แล้วเติมไดคลอโรมีเทนจนถึงขีดปริมาตร

10.17.2.4 สารละลายผสมมาตรฐานผสมไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน 4 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายจากข้อ 10.17.2.3 ปริมาตร 4 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมไดคลอโรมีเทนจนถึงขีดปริมาตร

10.17.3 การเตรียมกราฟมาตรฐาน

10.17.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายจากข้อ 10.17.2.4 ที่มีปริมาตรต่างกัน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 5 ใบ ตามลำดับ แต่ละใบเติมไดคลอโรมีเทนจนถึงขีดปริมาตร (จะมีปริมาณไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน 0.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ถึง 1.0 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 0.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ)

10.17.3.2 ฉีดสารละลายข้อ 10.17.3.1 ตัวอย่างละ 0.001 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ แล้ววัดปริมาณด้วยเครื่องตรวจวัดตามข้อ 10.17.1.1 (6)

10.17.3.3 เขียนกราฟระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความเข้มข้นของแอมีนส์ เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

10.17.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

สุ่มตัดภาชนะพลาสติกตัวอย่างเป็นชิ้นเล็ก ๆ รวมกัน แล้วชั่งมาประมาณ 1 กรัมให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.001 กรัม ใส่ในขวดแก้ว เติมไดคลอโรมีเทน 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อละลายตัวอย่าง เมื่อตัวอย่าง ละลายหมดแล้ว หยดแอซีโทน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทีละหยดอย่างต่อเนื่องพร้อมทั้งเขย่าเบา ๆ นำไปแยกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงที่อัตราเร็วรอบ 3 000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที ดูดสารละลายชั้นบนมาระเหยด้วยเครื่องระเหยชนิดหมุนภายใต้สุญญากาศ จนปริมาตรเหลือประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมไดคลอโรมีเทน จนปริมาตรเป็น 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร กรองผ่านเยื่อกรอง

10.17.5 วิธีวิเคราะห์

10.17.5.1 ฉีดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมตามข้อ 10.17.4 ปริมาตร 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟแล้ววัดค่าความดูดกลืนเครื่องตรวจวัดตามข้อ 10.17.1.1 (6)

10.17.5.2 หาความเข้มข้นของไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน

10.17.6 วิธีคำนวณ

10.17.6.1 คำนวณหาปริมาณไทรเอทิลามีน จากสูตร

$$\text{ไทรเอทิลามีน มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{c_1 V}{m}$$

เมื่อ c_1 คือ ความเข้มข้นของไทรเอทิลามีนที่อ่านจากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

10.17.6.2 คำนวณปริมาณไทรบิวทิลามีน จากสูตร

$$\text{ปริมาณไทรบิวทิลามีน มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{c_2 V}{m}$$

เมื่อ c_2 คือ ความเข้มข้นของไทรบิวทิลามีนที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

10.17.6.3 คำนวณหาปริมาณแอมีนส์ (เฉพาะไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน) จากสูตร

$$\text{แอมีนส์ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = (c_1 + c_2)\ \frac{V}{m}$$

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 9.1)

ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ภาชนะพลาสติกชนิดและขนาดเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกันโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 6.1 ข้อ 7. และข้อ 8. ในแต่ละรายการต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

(ข้อ ก.2.1)

ขนาดของรุ่น ใบ	ขนาดตัวอย่าง ใบ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 500	2	0
501 ถึง 3 200	8	1
3 201 ถึง 10 000	13	2
10 001 ถึง 35 000	20	3
เกิน 35 000	32	5

ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ คุณลักษณะด้านการใช้งาน และคุณลักษณะด้านความปลอดภัย (ตัวภาชนะ และฝาหรือจุก)

ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ดังนี้

(1) ตัวภาชนะ จำนวน 43 ใบใช้ทดสอบรายการต่าง ๆ ดังนี้

(1.1) ทดสอบวัสดุ และคุณลักษณะด้านความปลอดภัยของตัวภาชนะ จำนวน 30 ใบ โดยทำเป็นตัวอย่างรวม

(1.2) ทดสอบกลิ่นและรส จำนวน 5 ใบ

(1.3) ทดสอบการรั่วซึมของฝา ที่จับ(ถ้ามี) ความทนการตกกระแทก (เฉพาะภาชนะพลาสติก ความจุเกิน 5 ลูกบาศก์เดซิเมตร ขึ้นไป) จำนวน 3 ใบ ทดสอบรายการละ 1 ใบ

(1.4) ทดสอบความทนการรับน้ำหนัก จำนวน 4 ใบ

(1.5) ทดสอบความแข็งแรงของที่จับ (ถ้ามี) จำนวน 1 ใบ

(2) ฝาหรือจุก ทดสอบรายการต่าง ๆ ดังนี้

(2.1) ฝาหรือจุก จำนวน 3 อัน

(2.2) ถ้วย (ถ้ามี) จำนวน 3 ใบ

(2.3) ความแข็งแรงของฝา (เฉพาะฝาเกลียว) จำนวน 3 ฝา

(2.4) วัสดุ และคุณลักษณะด้านความปลอดภัย จำนวน 500 กรัม โดยทำเป็นตัวอย่างรวม

ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5. ข้อ 6.2 (ยกเว้นข้อ 6.2.1) และข้อ 6.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างภาชนะพลาสติกต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ข.

สัญลักษณ์แสดงว่าสัมผัสอาหารได้อย่างปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
(ข้อ 8.1 (8))