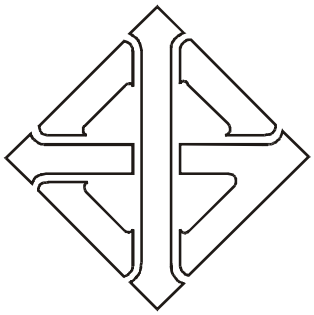


มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 655 เล่ม 2–2554

ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร

เล่ม 2 พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิคาร์บอเนต พอลิแอไมด์

และพอลิเมทิลเมทาคริเลต

PLASTIC UTENSILS FOR FOOD

PART 2 POLY (VINYL CHLORIDE) POLYCARBONATE POLYAMIDE AND POLY

(METHYL METHACRYLATE)

ห้ามจำหน่ายเพื่อการค้า

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 67.250 ; 83.140.99 ; 97.040.60 ISBN 978-616-231-097-3

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร

เล่ม 2 พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิคาร์บอเนต พอลิแอไมด์ และพอลิเมทิลเมทาคริเลต

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก
TISI

มอก.655 เล่ม 2—2554

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 128 ตอนพิเศษ 113ง
วันที่ 29 กันยายน พุทธศักราช 2554

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 153
มาตรฐานภาชนะทำด้วยพลาสติกสำหรับบรรจุอาหาร

ประธานกรรมการ

รศ.ดร.พันธิพา จันทวัฒน์	คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการ

นางสุมาลี ทั่งพิทยกุล	กรมวิทยาศาสตร์บริการ
นางอุมา บริบูรณ์	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นางสาวสายหยุด ประเสริฐวิทย์	สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
นางสาววารุณี เสนสุภา	
นายสักขี แสนสุภา	ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
ดร. สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
นายณรงค์ชัย พิสุทธิ์ปัญญา	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
นายปิยะ สวัสดี	**บริษัท พรีแพคประเทศไทย จำกัด**
นายสุรชัย ยิ้มวิลัย	**บริษัท ไพโอเนียอินดัสเตรียล จำกัด**
MR. YASUJI MORI	**บริษัท โตโย เซกัน ไคซะ จำกัด**
ดร. เยาวลักษณ์ รัตนพรวารีสกุล	

กรรมการและเลขานุการ

นางกรรณิการ์ โตประเสริฐพงศ์	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นายอาศิรวรรธน์ โพธิพันธุ์	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

เนื่องจากผลิตภัณฑ์พลาสติกมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันมาก และมีการใช้กันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะภาชนะบรรจุอาหาร ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและตรงตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่มีความหลากหลายมากขึ้น จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร เล่ม 2 พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิคาร์บอเนต พอลิแอไมด์ และพอลิเมทิลเมทาคริเลต ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร เล่ม 2 พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิคาร์บอเนต พอลิแอไมด์ และพอลิเมทิลเมทาคริเลต นี้ เป็นเล่มหนึ่งในชุดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในชุด ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร ที่ประกาศไปแล้ว ได้แก่

มอก. 655	ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร
เล่ม 1-2553	พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน พอลิแอทิลีนเทเรฟแทเลต พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ และพอลิเมทิลเพนทีน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

JIS S 2029 : 2002 (Reaffirmed 2007)	Plastics table wares
มอก. 619-2519	แถบกระดาษกาวย่น
มอก. 656-2529	วิธีวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใช้กับอาหาร
มอก. 1310-2538	สัญลักษณ์สำหรับพลาสติกแปรใช้ใหม่

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 295) พ.ศ. 2548 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติก

The Japan External Trade Organization (JETRO), Standards and Testing Methods for Foodstuffs, Implements, Containers and Packaging, Toys, Detergents , June 2008

ห้ามทำซ้ำเพื่อการค้าหน่วยงานใดๆ

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4366 (พ.ศ. 2554)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร

เล่ม 2 พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิคาร์บอเนต พอลิแอไมด์ และพอลิเมทิลเมทาคริเลต

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร เล่ม 2 พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิคาร์บอเนต พอลิแอไมด์ และพอลิเมทิลเมทาคริเลต มาตรฐานเลขที่ มอก. 655 เล่ม 2-2554 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2554

ชัยวุฒิ บรรณวัฒน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ห้ามทำซ้ำเพื่อการค้า สำนักงานนโยบายฯ เผยแพร่

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหาร
เล่ม 2 พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิคาร์บอเนต พอลิแอไมด์ และพอลิเมทิลเมทาคริเลต

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมภาชนะและเครื่องใช้พลาสติกที่สัมผัสอาหาร ทำจากวัสดุเดี่ยว ผสม ชั้นเดียว หรือหลายชั้น สำหรับใช้เตรียม เก็บ หรือบริโภคอาหาร รวมถึงส่วนประกอบของภาชนะที่สัมผัสอาหาร เช่น ฝา ช่องแบ่ง หรือฝาในสำหรับริน มีทั้งแบบใช้ครั้งเดียวและแบบใช้ซ้ำได้ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ภาชนะพลาสติก”

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุม ภาชนะและ/หรือเครื่องใช้พลาสติกสำหรับอาหารที่ประกาศกำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 วัสดุเดี่ยว หมายถึง พอลิเมอร์ที่ได้จากมอนอเมอร์ (หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า หน่วยซ้ำ) ชนิดเดียวกันทำปฏิกิริยากัน

2.2 วัสดุผสม หมายถึง พอลิเมอร์ร่วมซึ่งประกอบด้วยมอนอเมอร์มากกว่า 1 ชนิดทำปฏิกิริยากันหรือพอลิเมอร์ต่างชนิดผสมกัน

3. ประเภท ชนิด และตัวย่อ

3.1 ภาชนะพลาสติก แบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็น 3 ประเภท คือ

3.1.1 ประเภททนความร้อน
ทนอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส

3.1.2 ประเภทธรรมดา
ทนอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส

3.1.3 ประเภททนความเย็น
ทนอุณหภูมิได้ถึง −10 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า

3.2 ภาชนะพลาสติก แต่ละประเภทแบ่งตามชนิดของพลาสติกที่ใช้ทำ (เฉพาะชั้นสัมผัสอาหาร) เป็น 4 ชนิด แต่ละชนิดให้ใช้ตัวย่อ ดังนี้

ชนิด	ตัวย่อ
พอลิไวนิลคลอไรด์ (poly(vinyl chloride))	PVC
พอลิคาร์บอเนต (polycarbonate)	PC
พอลิแอไมด์ (polyamide)	PA
พอลิเมทิลเมทาคริเลต (poly(methyl methacrylate))	PMMA

4. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำภาชนะพลาสติก ต้องเป็นดังนี้

4.1 ตัวภาชนะ

4.1.1 กรณี 1 ชั้น

4.1.1.1 เรซิน

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

ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลการวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

4.1.1.2 วัสดุ

(1) วัสดุเดี่ยว

ต้องเป็นพอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิคาร์บอเนต พอลิแอไมด์ หรือพอลิเมทิลเมทาคริเลต อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม มอก. 656

(2) วัสดุผสม

ต้องเป็นพอลิเมอร์ร่วมระหว่างมอนอเมอร์ตามภาคผนวก ข. มากกว่า 1 อย่าง หรือเป็นการผสมกันระหว่างวัสดุเดี่ยวตามภาคผนวก ค. มากกว่า 1 อย่างและต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม มอก. 656

4.1.2 กรณีมากกว่า 1 ชั้น

4.1.2.1 เรซิน

ต้องเป็นไปตามข้อ 4.1.1.1

4.1.2.2 วัสดุ

(1) วัสดุชั้นสัมผัสอาหาร

ต้องเป็นไปตามข้อ 4.1.1.2

(2) วัสดุอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อ 4.1.1.2 และไม่สัมผัสอาหาร
ต้องทำจากเรซินบริสุทธิ์ ชั้นคุณภาพสัมผัสอาหาร กรณีผสมเศษวัสดุยอมให้ใช้ได้เฉพาะที่ยังคงอยู่ในกระบวนการผลิตนั้น
ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลการวิเคราะห์จากสถาบัน หรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

4.2 ส่วนประกอบที่สัมผัสอาหาร (ยกเว้นตัวภาชนะ)
ต้องทำจากเรซินบริสุทธิ์ ชั้นคุณภาพสัมผัสอาหาร กรณีผสมเศษวัสดุยอมให้ใช้ได้เฉพาะที่ยังคงอยู่ในกระบวนการผลิตนั้น
ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลการวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป
5.1.1 ต้องสะอาด ปราศจากข้อบกพร่อง เช่น รูปร่างลักษณะผิดปกติ หรือมีตำหนิที่เห็นได้ชัดเจน
5.1.2 กรณีมีฝา ต้องปิดได้สนิทและเหมาะสมตามลักษณะการใช้งาน
5.1.3 ความหนาของพลาสติกที่จุดซึ่งสมมาตรกันหรือที่จุดต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในลักษณะและระดับเดียวกัน ต้องสม่ำเสมอกัน
กรณีภาชนะพลาสติกที่ไม่สมมาตร ต้องมีสัดส่วนความหนาเหมาะสม
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.2 ความทนอุณหภูมิ
5.2.1 ความทนอุณหภูมิตามประเภทภาชนะพลาสติก
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.2.1 แล้ว ต้องไม่ร้าว ไม่แตก ไม่บิดเบี้ยว ไม่มีตำหนิ
5.2.2 ความทนอุณหภูมิที่อุณหภูมิใช้งาน
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.2.2 แล้ว ต้องไม่ร้าว ไม่แตก ไม่บิดเบี้ยว ไม่มีตำหนิ

5.3 กลิ่นและรส (ยกเว้นเครื่องใช้พลาสติก)
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.3 แล้ว ภาชนะพลาสติกต้องปราศจากกลิ่นไม่พึงประสงค์ และรสของน้ำต้องไม่เปลี่ยนจากเดิม

5.4 ความทนแรงกระแทก (เฉพาะแบบใช้ซ้ำได้) (ยกเว้นเครื่องใช้พลาสติก)
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.4 แล้ว ต้องไม่แตก ไม่ร้าว

5.5 คุณลักษณะด้านความปลอดภัย
5.5.1 สี
5.5.1.1 สีที่ใช้พิมพ์ (ถ้ามี) และสีผสมในพลาสติก
ต้องเป็นสีชั้นคุณภาพสัมผัสอาหารที่มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลการวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

ร่างสำหรับเพื่อการจำหน่ายแจก

5.5.1.2 ความคงทนของสีที่ใช้พิมพ์ (ถ้ามี)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5 แล้ว สีที่ใช้พิมพ์ต้องไม่หลุดติดแถบกระดาษกาวย่น

5.5.2 สีผสมในพลาสติกที่ละลายออกมา

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.6 แล้ว สีของสารละลายที่ได้ต้องไม่เข้มกว่าของสารละลายสอบเทียบ

5.5.3 ปริมาณสารที่ละลายออกมา (เฉพาะชั้นสัมผัสอาหาร)

ต้องไม่เกินเกณฑ์กำหนดในตารางที่ 1

5.5.4 โลหะและสารอินทรีย์ในพลาสติก

ให้รายงานผลการวิเคราะห์ของวัสดุที่เป็นองค์ประกอบรวมถึงวัสดุตาม มอก.655 เล่ม 1 (ถ้ามี) ทุกชนิดของชั้นที่สัมผัสอาหาร แต่ละชนิดต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด ในตารางที่ 2 แล้วแต่กรณี

กรณีเป็นพอลิเมอร์ร่วมที่มีโอเลฟินอื่น* เป็นส่วนประกอบ ต้องเป็นไปตามมอก.655 เล่ม 1 ตารางที่ 2 ชนิดพอลิเอทิลีน หรือชนิดพอลิพรอพิลีน

หมายเหตุ * หมายถึง ยกเว้นเอทิลีนหรือพรอพิลีนตามภาคผนวก ข. ข้อ ข.1.1

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายจ่ายแจก TISI

ตารางที่ 1 ปริมาณสารที่ละลายออกมา

(ข้อ 5.5.3)

รายการที่	รายการทดสอบ	ตัวทำละลายที่ใช้สกัด	เกณฑ์ที่กำหนด ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร				วิธีวิเคราะห์ตาม
			PVC	PC	PA	PMMA	
1	โพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนตที่ใช้ทำปฏิกิริยา	น้ำกลั่น	10	10	10	10	มอก.656
2	สิ่งที่เหลือจากการระเหย	สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร	30	30	30	30	มอก.656
		น้ำกลั่น	30	30	30	30	
		สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร	30	30	30	30	
		นอร์แมลเฮปเทน	150	30	30	30	
3	โลหะหนัก (เทียบเป็นตะกั่ว)	สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร	1	1	1	1	มอก.656
4	บิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิล-ฟีนอล)	สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร	-	2.5	-	-	ข้อ 9.7
		น้ำกลั่น	-	2.5	-	-	
		สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร	-	2.5	-	-	
		นอร์แมลเฮปเทน	-	2.5	-	-	
5	แคโพรแลกแทม	สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร	-	-	15	-	ข้อ 9.8
6	เมทิลเมทาคริเลต	สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร	-	-	-	15	ข้อ 9.9

ห้ามมิให้จำหน่ายจ่ายแจก

ตารางที่ 2 โลหะและสารอินทรีย์ในพลาสติก

(ข้อ 5.5.4)

รายการที่	รายการทดสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม				วิธีวิเคราะห์ตาม
		PVC	PC	PA	PMMA	
1	ตะกั่ว	100	100	100	100	มอก.656
2	แคดเมียม	100	100	100	100	มอก.656
3	ไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์	1	-	-	-	มอก.656
4	ไดบิวทิลทิน	50	-	-	-	มอก.656
5	ไทรครีซอลฟอสเฟต	1000	-	-	-	มอก.656
6	บิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล)	-	500	-	-	ข้อ 9.10
7	ไดฟีนิลคาร์บอเนต	-	500	-	-	ข้อ 9.11
8	แอมีนส์ (เฉพาะไทรแอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน)	-	1	-	-	ข้อ 9.12

6. การบรรจุ

6.1 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้หุ้มห่อภาชนะพลาสติกด้วยวัสดุหรือบรรจุในหีบห่อที่สะอาด แข็งแรง สามารถป้องกันการเกิดรอยขีดข่วนของพลาสติก รอยร้าว การเสียรูป หรือแตกหักที่อาจเกิดขึ้นระหว่างขนส่งหรือเก็บรักษา

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ภาชนะพลาสติกทุกหน่วย หรือที่วัสดุหุ้มห่อทุกหน่วย หรือที่หีบห่อภาชนะพลาสติกที่มีขนาดเดียวกันทุกหีบห่อ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน แล้วแต่กรณี

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้

(2) ประเภท

(3) ชนิด และ/หรือสัญลักษณ์ชนิดพลาสติกตาม มอก.1310
โดยแสดงที่ตัวภาชนะรวมฝา (ถ้ามี) เป็นตัวนูนขึ้นหรือลึกลงในผิวพลาสติก และให้ระบุดังนี้

(3.1) ชนิดพลาสติกทุกชนิดที่สัมผัสอาหาร

(3.2) ชนิดพลาสติกทุกชั้น กรณีมากกว่า 1 ชั้น

(4) ขนาด เป็นมิลลิเมตร หรือ เซนติเมตร หรือความจุ (ถ้ามี) เป็นลูกบาศก์มิลลิเมตร หรือ ลูกบาศก์เดซิเมตร หรือ ลิตร แล้วแต่กรณี

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจกจ่าย TISI

(5) จำนวน เป็นชิ้นหรือใบ

(6) อุณหภูมิใช้งาน เป็นองศาเซลเซียส
กรณีแบบใช้ซ้ำได้ให้แสดงที่ตัวภาชนะรวมฝา (ถ้ามี) เป็นตัวนูนขึ้นหรือลึกลงในผิวพลาสติก

(7) ข้อความ "ใช้ครั้งเดียว" กรณีแบบใช้ได้ครั้งเดียว

(8) ข้อความหรือเครื่องหมายแสดงคำเตือน "ห้ามใช้กับเตาไมโครเวฟ"

(9) ข้อความหรือเครื่องหมายแสดงคำเตือนที่จำเป็นสำหรับพลาสติกแต่ละชนิด เช่น ห้ามวางใกล้ เปลวไฟ ห้ามบรรจุอาหารร้อนจัดที่เพิ่งปรุงเสร็จใหม่ ๆ
กรณีเขียงให้ระบุ "ไม่เหมาะสำหรับรองสับด้วยมีดขนาดใหญ่"

(10) สัญลักษณ์แสดงว่าสัมผัสอาหารได้อย่างปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ มีลักษณะและสัดส่วนตามภาคผนวก ง. โดยแสดงที่ตัวภาชนะเป็นตัวนูนขึ้นหรือลึกลงในผิวพลาสติก
หมายเหตุ สัญลักษณ์ตามภาคผนวก ง. มีขนาดเท่าใดหรือใช้สีใดก็ได้

(11) เดือน ปีที่ทำ และรหัสรุ่นที่ทำ

(12) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

9.1.1 ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้

9.1.2 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสำหรับใช้ในการวิเคราะห์

9.2 การทดสอบความทนอุณหภูมิ

9.2.1 ความทนอุณหภูมิตามประเภทภาชนะพลาสติก

9.2.1.1 เครื่องมือ

(1) ตู้อบแบบอากาศหมุนเวียนที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (70 ± 2) องศาเซลเซียส

(2) ตู้เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (−12 ± 2) องศาเซลเซียส

9.2.1.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

กรณีบรรจุได้และมีความจุไม่เกิน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ใช้ภาชนะพลาสติกตัวอย่างทั้งหน่วยเป็นชิ้นทดสอบ และกรณีบรรจุไม่ได้หรือมีความจุเกิน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ใช้พื้นที่ไม่น้อยกว่า 100 ตารางเซนติเมตร

สำหรับทำสำเนาเพื่อการจำหน่ายแจก TISI

9.2.1.3 วิธีทดสอบ

(1) ประเภททนความร้อน

แช่ชิ้นทดสอบในน้ำเดือด เป็นเวลา 10 นาที นำออกมาไว้ที่อุณหภูมิ (25 ± 2) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ปฏิบัติเช่นนี้ซ้ำอีก 3 ครั้ง แล้วตรวจพินิจ

(2) ประเภทธรรมดา

อบชิ้นทดสอบในตู้อบแบบอากาศหมุนเวียนที่มีอุณหภูมิ (70 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำออกมาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วตรวจพินิจ

(3) ประเภททนความเย็น

นำชิ้นทดสอบไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ (−12 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วตรวจพินิจ

9.2.2 ความทนอุณหภูมิที่อุณหภูมิใช้งาน

9.2.2.1 เครื่องมือ

(1) ตู้อบแบบอากาศหมุนเวียนที่ควบคุมอุณหภูมิได้ถึงอุณหภูมิใช้งานที่ระบุ โดยมีความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิไม่เกิน ± 2 องศาเซลเซียส

(2) แผ่นทนความร้อนที่มีผิวเรียบมีพื้นที่ใหญ่กว่าภาชนะพลาสติกหรือชิ้นทดสอบ และสามารถรับน้ำหนักของภาชนะพลาสติกหรือชิ้นทดสอบได้

9.2.2.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.2.1.2

9.2.2.3 วิธีทดสอบ

วางชิ้นทดสอบบนแผ่นทนความร้อน แล้วนำไปอบในตู้อบแบบอากาศหมุนเวียนที่อุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิใช้งานที่ระบุ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำชิ้นทดสอบพร้อมแผ่นทนความร้อนมาไว้ที่อุณหภูมิ (25 ± 2) เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจพินิจ

9.3 การทดสอบกลิ่นและรส (ยกเว้นเครื่องใช้พลาสติก)

9.3.1 สารละลาย

9.3.1.1 สารละลายโซเดียมโดเดซิลเบนซีนซัลโฟเนต ร้อยละ 0.05 โดยมวล

9.3.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.2.1.2

9.3.3 คณะผู้ตรวจสอบ

ประกอบด้วยผู้มีความชำนาญในการตรวจสอบกลิ่นและรสของภาชนะพลาสติก จำนวน 5 คน แต่ละคนแยกกันตรวจและให้ข้อคิดเห็นโดยอิสระ

9.3.4 เกณฑ์ตัดสิน

ให้ถือเอาข้อคิดเห็นที่ตรงกันของคณะผู้ตรวจสอบอย่างน้อย 3 คน

9.3.5 วิธีทดสอบ

9.3.5.1 ทำความสะอาดชิ้นทดสอบและฝา (ถ้ามี) ด้วยสารละลายโซเดียมโดเดซิลเบนซีนซัลโฟเนต เขย่าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และทำความสะอาดอีก 2 ครั้งด้วยน้ำกลั่น เทน้ำกลั่นออก

9.3.5.2 กรณีใช้ภาชนะพลาสติกตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบ ใส่น้ำกลั่นที่อุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส หรือ (95 ± 2) องศาเซลเซียส แล้วแต่กรณี ในชิ้นทดสอบจากข้อ 9.3.5.1 ประมาณร้อยละ 80 ของความจุระบุ ปิดฝา (กรณีไม่มีฝาให้ใช้ฝาอื่นที่เหมาะสมและไม่ส่งผลต่อการทดสอบ) ตั้งไว้เป็นเวลา 5 นาที แล้วให้คณะผู้ตรวจสอบเปิดฝาแล้วดมกลิ่นทันที ปิดฝา ตั้งไว้จนมีอุณหภูมิเป็น (25 ± 2) องศาเซลเซียส แล้วให้คณะผู้ตรวจสอบชิมน้ำ

9.3.5.3 กรณีใช้ชิ้นทดสอบที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 100 ตารางเซนติเมตร ใส่ชิ้นทดสอบในบีกเกอร์ เติมน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส หรือ (95 ± 2) องศาเซลเซียส แล้วแต่กรณี ในอัตราส่วน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อพื้นที่ผิวสัมผัสของตัวอย่าง 1 ตารางเซนติเมตร ให้ท่วมชิ้นทดสอบ ปิดด้วยแผ่นกระจก ตั้งไว้เป็นเวลา 5 นาที แล้วให้คณะผู้ตรวจสอบเปิดแผ่นกระจกออกแล้วดมกลิ่นทันที ปิดด้วยแผ่นกระจกอีกครั้ง ตั้งไว้จนมีอุณหภูมิเป็น (25 ± 2) องศาเซลเซียส แล้วให้คณะผู้ตรวจสอบชิมน้ำ

9.4 การทดสอบความทนแรงกระแทก (เฉพาะแบบใช้ซ้ำได้) (ยกเว้นเครื่องใช้พลาสติก)

9.4.1 เครื่องมือ

9.4.1.1 แผ่นไม้ เนื้อแข็ง เช่น เต็ง รัง ประดู่ แดง หนาไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตรหรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งเทียบเท่า

9.4.1.2 ลูกเหล็กกลม ผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มิลลิเมตร ความหนาแน่น 7.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 7.9 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

9.4.2 วิธีทดสอบ

คว่ำตัวอย่างหรือฝาปิด (กรณีมีฝา) บนแผ่นไม้ที่วางในแนวราบบนพื้นคอนกรีต ปล่อยลูกเหล็กกลมในแนวดิ่ง ให้ตกบริเวณกึ่งกลางก้นภาชนะหรือกลางฝาปิด แล้วแต่กรณีระยะความสูงตามที่กำหนดในตารางที่ 3 แล้วตรวจพินิจ

ตารางที่ 3 ระยะความสูง

(ข้อ 9.4.2)

หน่วยเป็นเซนติเมตร

ลักษณะก้นหรือฝาภาชนะพลาสติก แล้วแต่กรณี	ระยะความสูง
ทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของขอบใน	
- น้อยกว่า 6	20 ± 2
- 6 ขึ้นไป	30 ± 1
ทรงเหลี่ยมหรือทรงรี ขนาดขอบในของด้านกว้าง	
- น้อยกว่า 6	20 ± 2
- 6 ขึ้นไป	30 ± 1

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายเจ้าของลิขสิทธิ์ TISI

9.5 การทดสอบความคงทนของสีที่ใช้พิมพ์ (ถ้ามี)

9.5.1 อุปกรณ์

แถบกระดาษกาวย่น ที่เป็นไปตาม มอก. 619 หรือกระดาษกาวอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่า

9.5.2 วิธีทดสอบ

ติดกระดาษกาวย่นบนตัวอย่างส่วนที่มีหมึกพิมพ์ ดึงแถบกระดาษกาวย่นขึ้นทันทีในแนวตั้ง แล้วตรวจพินิจที่แถบกระดาษกาวย่น

9.6 การทดสอบสีผสมในพลาสติกที่ละลายออกมา

9.6.1 เครื่องมือ

9.6.1.1 อ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส (60 ± 2) องศาเซลเซียส และ (95 ± 2) องศาเซลเซียส

9.6.1.2 หลอดเนสส์เลอร์ ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

9.6.2 สารเคมี และสารละลาย

9.6.2.1 น้ำกลั่น

9.6.2.2 สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร

9.6.2.3 สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร

9.6.2.4 นอร์แมลเฮปเทน

9.6.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

9.6.3.1 กรณีสกัดด้วยน้ำกลั่นหรือสารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร

ใส่หรือแช่ตัวอย่างในน้ำกลั่นหรือสารละลายกรดแอซีติก แล้วแต่กรณี ตัวอย่างที่ใช้ต้องแห้ง สะอาด และปราศจากฝุ่นละออง อุณหภูมิที่ใช้เป็น (60 ± 2) องศาเซลเซียส สำหรับประเภททธรรมดา และประเภททนความเย็น หรือ (95 ± 2) องศาเซลเซียสสำหรับประเภททนความร้อน โดยให้พื้นผิวสัมผัสต่อสารละลายที่ใช้เป็น 1 ตารางเซนติเมตรต่อ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำไปตั้งในอ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิที่มีอุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส สำหรับประเภททธรรมดาและประเภททนความเย็น หรืออุณหภูมิ (95 ± 2) องศาเซลเซียส สำหรับประเภททนความร้อน เป็นเวลา 30 นาที แล้วเทสารละลายที่ได้แยกใส่บีกเกอร์

9.6.3.2 กรณีสกัดด้วยสารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร

ใส่หรือแช่ตัวอย่างในสารละลายเอทานอล ตัวอย่างที่ใช้ต้องแห้ง สะอาด และปราศจากฝุ่นละออง อุณหภูมิที่ใช้เป็น (60 ± 2) องศาเซลเซียส โดยให้พื้นผิวสัมผัสต่อสารละลายที่ใช้เป็น 1 ตารางเซนติเมตรต่อ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำไปตั้งในอ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิที่มีอุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วเทสารละลายที่ได้แยกใส่บีกเกอร์

9.6.3.3 กรณีสกัดด้วยนอร์แมลเฮปเทน

ใส่หรือแช่ตัวอย่างในนอร์แมลเฮปเทน ตัวอย่างที่ใช้ต้องแห้ง สะอาด และปราศจากฝุ่นละออง อุณหภูมิที่ใช้เป็น (25 ± 2) องศาเซลเซียส โดยให้พื้นผิวสัมผัสต่อสารละลายที่ใช้เป็น 1 ตารางเซนติเมตรต่อ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำไปตั้งที่อุณหภูมิ (25 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที แล้วเทสารละลายที่ได้ใส่บีกเกอร์

9.6.4 การเตรียมสารละลายสอบเทียบ

เตรียมสารละลายสอบเทียบเช่นเดียวกับข้อ 9.6.3 แล้วแต่กรณี ยกเว้นไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

9.6.5 วิธีทดสอบ

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 9.6.3 แล้วแต่กรณี และสารละลายสอบเทียบจากข้อ 9.6.4 อย่างละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในหลอดเนสส์เลอร์ ตั้งหลอดเนสส์เลอร์ไว้บนพื้นสีขาว แล้วเทียบสีของสารละลายตัวอย่างกับสารละลายสอบเทียบแล้วแต่กรณี โดยมองจากด้านบน

9.7 การวิเคราะห์บิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล) ในสารที่ละลายออกมา

9.7.1 เครื่องมือ

9.7.1.1 เครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว (high performance liquid chromatography, HPLC) ที่มีภาวะดังนี้

(1) คอลัมน์ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม 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) เครื่องตรวจวัดค่าความดูดกลืนชนิดอัลตราไวโอเลตสเปกโทรเมทริกดีเทกเตอร์ที่ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

9.7.1.2 อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (60 ± 2) องศาเซลเซียส และ (95 ± 2) องศาเซลเซียส

9.7.1.3 ตู้ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส

9.7.1.4 เยื่อกรอง ขนาดรูพรุนไม่เกิน 0.5 ไมโครเมตร

9.7.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

9.7.2.1 สารละลายแอซีโทรไนไทรล์ ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว

9.7.2.2 เมทานอล ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว

9.7.2.3 นอร์แมลเฮปเทน ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว

9.7.2.4 สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร

9.7.2.5 สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร

9.7.2.6 น้ำกลั่น

9.7.2.7 สารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล อย่างละ 100 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ชั่งบิสฟีนอลเอ ฟีนอล (ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99) และพี-ที-บิวทิลฟีนอล (ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98) อย่างละ 10 มิลลิกรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในเมทานอล แล้วเติมเมทานอลจนถึงขีดปริมาตร

9.7.2.8 สารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล อย่างละ 10 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที บิวทิลฟีนอล) จากข้อ 9.7.2.7 มา 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

9.7.3 การเตรียมกราฟมาตรฐาน

9.7.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล จากข้อ 9.7.2.8 ที่มีปริมาตรต่างกัน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 5 ใบ ตามลำดับ แต่ละใบเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร (จะมีปริมาณบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที□ บิวทิลฟีนอล 0.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ถึง 2.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 0.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ)

9.7.3.2 ฉีดสารละลายข้อ 9.7.3.1 ตัวอย่างละ 0.1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยอัลตราไวโอเลตสเปกโทรเมทริกดีเทกเตอร์ที่ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

9.7.3.3 เขียนกราฟระหว่างค่าความดูดกลืนกับความเข้มข้นบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

9.7.4 การเตรียมชิ้นทดสอบ

กรณีบรรจุได้และมีความจุไม่เกิน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ใช้ภาชนะพลาสติกตัวอย่างทั้งหน่วยเป็นชิ้นทดสอบ และกรณีบรรจุไม่ได้หรือมีความจุเกิน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ใช้พื้นที่ไม่น้อยกว่า 100 ตารางเซนติเมตร และให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสต่อสารละลายเป็น 1 ตารางเซนติเมตรต่อ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร

9.7.5 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

9.7.5.1 กรณีสกัดด้วยน้ำกลั่น สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 4 โดยปริมาตร หรือสารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร

ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.6.3.1 หรือข้อ 9.6.3.2 แล้วแต่กรณี

9.7.5.2 กรณีสกัดด้วยนอร์แมลเฮปเทน

ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.7.5.1 แต่ใช้นอร์แมลเฮปเทน แทนน้ำกลั่น โดยนำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำสารละลายนี้มา 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในกรวยแยกขนาด 125 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายแอซีโทรไนไทรล์ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร เขย่าแรงๆ เป็นเวลา 5 นาที ปล่อยไว้ให้แยกชั้น เก็บชั้นสารละลายแอซีโทรไนไทรล์ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมสารละลายแอซีโทรไนไทรล์อีก 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในกรวยแยกใบเดิม เขย่าแรงๆ เป็นเวลา 5 นาที ปล่อยไว้ให้แยกชั้น เก็บชั้นสารละลายแอซีโทรไนไทรล์รวมกันในขวดแก้วปริมาตร แล้วเติมสารละลายแอซีโทรไนไทรล์จนถึงขีดปริมาตร จากนั้นใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

กรองผ่านเยื่อกรอง

9.7.6 วิธีวิเคราะห์

9.7.6.1 ฉีดสารละลายตัวอย่างข้อ 9.7.5 (แล้วแต่กรณี) ปริมาตร 0.1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยเครื่องตรวจวัดความดูดกลืนชนิดอัลตราไวโอเลตสเปกโทรเมทริกดีเทกเตอร์ที่ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

9.7.6.2 หาปริมาณบิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล) เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน

9.7.7 การรายงานผล

รายงานปริมาณบิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล) เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

9.8 การวิเคราะห์แคโพรแลกแทม

9.8.1 เครื่องมือ

9.8.1.1 เครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ ที่มีภาวะดังนี้

(1) คอลัมน์แก้วซิลิเคต ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.32 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร และเคลือบด้วยไดเมทิลพอลิเซลโลเซนหนา 5 ไมโครเมตร

(2) อุณหภูมิของคอลัมน์ 240 องศาเซลเซียส

(3) สารพา ใช้ก๊าซไนโตรเจนหรือก๊าซฮีเลียม ปรับอัตราการไหลเพื่อให้แคโพรแลกแทมไหลออกมาภายในเวลา 5 นาที

(4) เครื่องตรวจวัดชนิดไฮโดรเจนเฟลมไอโอไนเซชันที่อุณหภูมิใกล้ 240 องศาเซลเซียส ปรับปริมาณการไหลของไฮโดรเจนและอากาศให้มีความไวในการตรวจวัดมากที่สุด

(5) อุณหภูมิของสารละลายที่ฉีดเข้าคอลัมน์ 240 องศาเซลเซียส

9.8.1.2 อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (60 $\pm$ 2) องศาเซลเซียส

9.8.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

สารละลายมาตรฐานแคโพรแลกแทม 15 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ชั่งแคโพรแลกแทม 1.5 กรัม (ความบริสุทธิ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.001 กรัมใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในสารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร เติมสารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร จนถึงขีดปริมาตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายที่ได้มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร จนถึงขีดปริมาตร

9.8.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.7.4

9.8.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.6.3.2

9.8.5 วิธีวิเคราะห์

9.8.5.1 ฉีดสารละลายมาตรฐานแคโพรแลกแทมจาก ข้อ 9.8.2 ปริมาตร 0.001 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ จะได้โครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานแคโพรแลกแทม

9.8.5.2 ฉีดสารละลายตัวอย่างจาก ข้อ 9.8.4 ปริมาตร 0.001 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ จะได้โครมาโทแกรมของสารละลายตัวอย่าง

9.8.5.3 เปรียบเทียบ พีกรีเทชั่นไทม์และพื้นที่ใต้พีกของแคโพรแลกแทมในสารละลายตัวอย่างต้องไม่มากกว่าพื้นที่ใต้พีกของสารละลายมาตรฐานแคโพรแลกแทม จึงถือว่าตัวอย่างเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

9.9 การวิเคราะห์เมทิลเมทาคริเลต

9.9.1 เครื่องมือ

9.9.1.1 เครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ ที่มีภาวะดังนี้

(1) คอลัมน์ชนิดแก้วซิลิเคต ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.32 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร และเคลือบด้วยไดเมทิลพอลิเซลโลเซนหนา 5 ไมโครเมตร

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

(3) สารพา ใช้ก๊าซไนโตรเจนหรือก๊าซฮีเลียมปรับอัตราการไหลเพื่อให้เมทิลเมทาคริเลตออกมาภายในเวลา 5 นาที

(4) เครื่องตรวจวัดชนิดไฮโดรเจนเฟลมไอโอไนเซชันที่อุณหภูมิใกล้ 200 องศาเซลเซียส ปรับปริมาณการไหลของไฮโดรเจนและอากาศให้มีความไวในการตรวจวัดมากที่สุด

(5) อุณหภูมิของสารละลายที่ฉีดเข้าคอลัมน์ 200 องศาเซลเซียส

9.9.1.2 อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (60 ± 2) องศาเซลเซียส

9.9.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

9.9.2.1 สารละลายเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร

9.9.2.2 สารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต 1 500 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร
ชั่งเมทิลเมทาคริเลต (ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99) 1.5 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.0001 กรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตร แล้วเติมเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตรจนถึงขีดปริมาตร

9.9.2.3 สารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต 15 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร
ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลตจากข้อ 9.9.2.2 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมเอทานอล ร้อยละ 20 โดยปริมาตรจนถึงขีดปริมาตร

9.9.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ
ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.7.4

9.9.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง
ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.6.3.2

9.9.5 วิธีวิเคราะห์

9.9.5.1 ฉีดสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลตจาก ข้อ 9.9.2.3 ปริมาตร 0.001 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ จะได้โครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต

9.9.5.2 ฉีดสารละลายตัวอย่างจาก ข้อ 9.9.4 ปริมาตร 0.001 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ จะได้โครมาโทแกรมของสารละลายตัวอย่าง

9.9.5.3 เปรียบเทียบพื้นที่ใต้พีกของเมทิลเมทาคริเลตในสารละลายตัวอย่างต้องไม่มากกว่าพื้นที่ใต้พีกของสารละลายมาตรฐานเมทิลเมทาคริเลต จึงถือว่าตัวอย่างเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

9.10 การวิเคราะห์บิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล) ในพลาสติก

9.10.1 เครื่องมือ

9.10.1.1 เครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว ที่มีภาวะเช่นเดียวกับข้อ 9.7.1.1

9.10.1.2 เครื่องหมุนเหวี่ยงที่มีอัตราเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 3 000 รอบต่อนาที

9.10.1.3 เครื่องระเหยชนิดหมุนภายใต้สุญญากาศ

9.10.1.4 เยื่อกรอง ขนาดรูพรุน ไม่เกิน 0.5 ไมโครเมตร

9.10.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

9.10.2.1 ไดคลอโรมีเทน

9.10.2.2 แอซีโทน

9.10.2.3 แอซีโทรไนไทรล์ ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว

9.10.2.4 เมทานอล ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว

9.10.2.5 สารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล อย่างละ 100 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

เตรียมเช่นเดียวกับข้อ 9.7.2.7

9.10.3 การเตรียมกราฟมาตรฐาน

9.10.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายผสมมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล จากข้อ 9.10.2.5 ที่มีปริมาตรต่างกัน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 5 ใบ ตามลำดับ แต่ละใบเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร (จะมีปริมาณบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ถึง 25 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ)

9.10.3.2 ฉีดสารละลายจากข้อ 9.10.3.1 ตัวอย่างละ 0.02 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยอัลตราไวโอเลตสเปกโทรเมทริกดีเทกเตอร์ที่ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

9.10.3.3 เขียนกราฟระหว่างค่าความดูดกลืนกับความเข้มข้นบิสฟีนอลเอ ฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

9.10.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

สุ่มตัดภาชนะพลาสติกตัวอย่างเป็นชิ้นเล็ก ๆ รวมกัน แล้วชั่งให้ได้ปริมาณ 1 กรัมให้ทราบมวลที่แน่นอนถึง 0.001 กรัม ใส่ในขวดแก้ว เติมไดคลอโรมีเทน 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อละลายตัวอย่าง เมื่อตัวอย่างละลายหมดแล้ว หยดแอซีโทน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทีละหยดอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเขย่าเบา ๆ นำไปแยกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงที่อัตราเร็วรอบ 3 000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที

ดูดสารละลายชั้นบนมาระเหยด้วยเครื่องระเหยชนิดหมุนภายใต้สุญญากาศ จนปริมาตร เหลือประมาณ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมแอซีโทรไนไทรล์ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่น จนปริมาตรเป็น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร กรองผ่านเยื่อกรอง

9.10.5 วิธีวิเคราะห์

9.10.5.1 ฉีดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมตามข้อ 9.10.4 ปริมาตร 0.02 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยเครื่องตรวจวัดความดูดกลืนชนิดอัลตราไวโอเลตสเปกโทรเมทริกดีเทกเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

9.10.5.2 หาความเข้มข้นของบิสฟีนอลเอ ฟีนอล และพี-ที-บิวทิลฟีนอล โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน

9.10.6 วิธีคำนวณ

9.10.6.1 คำนวณหาปริมาณบีสฟีนอลเอ จากสูตร

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

เมื่อ c_1 คือ ความเข้มข้นของบีสฟีนอลเอที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

9.10.6.2 คำนวณหาปริมาณฟีนอล จากสูตร

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

เมื่อ c_2 คือ ความเข้มข้นของฟีนอลที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐานเป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์ เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

9.10.6.3 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

9.10.6.4 คำนวณหาปริมาณบิสฟีนอลเอ (รวมทั้งฟีนอลและพี-ที-บิวทิลฟีนอล) จากสูตร

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

9.11 การวิเคราะห์ไดฟีนิลคาร์บอเนต

9.11.1 เครื่องมือ

เครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว ที่มีภาวะเช่นเดียวกับข้อ 9.7.1.1

9.11.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

9.11.2.1 ไดคลอโรมีเทน

9.11.2.2 แอซีโทน

9.11.2.3 แอซีโทรไนไทรล์ ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

9.11.2.4 เมทานอล ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

9.11.2.5 สารละลายมาตรฐานไดฟีนิลคาร์บอเนต 100 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

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

9.11.3 การเตรียมกราฟมาตรฐาน

9.11.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานไดฟีนิลคาร์บอเนต จากข้อ 9.11.2.5 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)

9.11.3.2 ฉีดสารละลายจากข้อ 9.11.3.1 ตัวอย่างละ 0.02 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยอัลตราไวโอเลตสเปกโทรเมทริกดีเทกเตอร์ที่ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

9.11.3.3 เขียนกราฟระหว่างค่าความดูดกลืนกับความเข้มข้นของไดฟีนิลคาร์บอเนต เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

9.11.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.10.4

9.11.5 วิธีวิเคราะห์

9.11.5.1 ฉีดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมตามข้อ 9.11.4 ปริมาตร 0.02 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องโครมาโทกราฟสมรรถนะสูงชนิดสารพาเหลว แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยอัลตราไวโอเลตสเปกโทรเมตริก ดีเทกเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

9.11.5.2 หาความเข้มข้นของไดฟีนิลคาร์บอเนต เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน

9.11.6 วิธีคำนวณ

9.11.6.1 คำนวณหาปริมาณไดฟีนิลคาร์บอเนต จากสูตร

$$\text{ไดฟีนิลคาร์บอเนต มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{cV}{m}$$

เมื่อ c คือ ความเข้มข้นของไดฟีนิลคาร์บอเนตที่อ่านจากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

9.12 การวิเคราะห์แอมีนส์ (เฉพาะไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน)

9.12.1 เครื่องมือ

9.12.1.1 เครื่องก๊าซโครมาโทกราฟ ที่มีภาวะดังนี้

(1) คอลัมน์ชนิดแก้วซิลิเคต ยาว 30 เมตร เคลือบด้วยพอรัสสไตรีนไดไวนิลเบนซีนเรซิน (porous styrene divinylbenzene resin) หนา 5 ไมโครเมตร

(2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.32 มิลลิเมตร

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

(4) สารพา ใช้ก๊าซฮีเลียมในอัตราการไหลที่พาไทรเอทิลามีนออกมาได้ในเวลา 3 นาที ถึง 4 นาที

(5) อุณหภูมิของเครื่องฉีดตัวอย่างที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ฉีดด้วยวิธีสปลิตเซอร์ (splitzer)

(6) เครื่องตรวจวัดชนิดแอลคาไลน์เฟรมเทอมิโอนิก (alkaline flame thermionic detector) หรือเครื่องตรวจวัดชนิดไนโตรเจนฟอสฟอรัส ที่มีความไวสูง (high-sensitivity nitrogen phosphorus detector) ที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส หรือใกล้เคียง

9.12.1.2 เครื่องหมุนเหวี่ยงที่มีอัตราเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 3 000 รอบต่อนาที

9.12.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

9.12.2.1 ไดคลอโรมีเทน ชั้นคุณภาพโครมาโทกราฟ

9.12.2.2 แอซีโทน

9.12.2.3 สารละลายผสมมาตรฐานของไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน ความเข้มข้นอย่างละ 100 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ชั่งไทรแอทิลามีน (ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99) และไทรบิวทิลามีน (ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98) อย่างละ 10 มิลลิกรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายในไดคลอโรมีเทน แล้วเติมไดคลอโรมีเทนจนถึงขีดปริมาตร

9.12.2.4 สารละลายผสมมาตรฐานของไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน ความเข้มข้นอย่างละ 4 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายผสมมาตรฐานไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน จากข้อ 9.12.2.3 ปริมาตร 4 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมไดคลอโรมีเทนจนถึงขีดปริมาตร

9.12.3 การเตรียมกราฟมาตรฐาน

9.12.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายผสมมาตรฐานไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน จากข้อ 9.12.2.4 ที่มีปริมาตรต่างกัน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แยกใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 5 ใบ ตามลำดับ แต่ละใบเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร (จะมีปริมาณไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน 0.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ถึง 1.0 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 0.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ตามลำดับ)

9.12.3.2 ฉีดสารละลายข้อ 9.12.3.1 ตัวอย่างละ 0.001 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟแล้ววัดค่ากระแสไฟฟ้าด้วยเครื่องตรวจวัดชนิดแอลคาไลน์เฟรมเทอมิโอนิก หรือเครื่องตรวจวัดชนิดไนโทรเจนฟอสฟอรัส ที่มีความไวสูง

9.12.3.3 เขียนกราฟระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความเข้มข้นของแอมีนส์ เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

9.12.4 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

สุ่มตัดภาชนะพลาสติกตัวอย่างเป็นชิ้นเล็ก ๆ รวมกัน แล้วชั่งให้ได้ปริมาณ 1 กรัมให้ทราบมวลที่แน่นอนถึง 0.001 กรัม ใส่ในขวดแก้ว เติมไดคลอโรมีเทน 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อละลายตัวอย่าง เมื่อตัวอย่างละลายหมดแล้วหยดแอซีโทน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทีละหยดอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเขย่าเบา ๆ นำไปแยกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงที่อัตราเร็วรอบ 3 000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที ดูดสารละลายชั้นบนมาระเหยด้วยเครื่องระเหยชนิดหมุนภายใต้สุญญากาศ จนปริมาตรเหลือประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมไดคลอโรมีเทน จนปริมาตรเป็น 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร กรองผ่านเยื่อกรอง

9.12.5 วิธีวิเคราะห์

9.12.5.1 ฉีดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมตามข้อ 9.12.4 ปริมาตร 0.001 ลูกบาศก์เซนติเมตร เข้าเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟแล้ววัดกระแสไฟฟ้าด้วยเครื่องตรวจวัดชนิดแอลคาไลน์เฟรมเทอมิโอนิก หรือเครื่องตรวจวัดชนิดไนโทรเจนฟอสฟอรัสที่มีความไวสูง

9.12.5.2 หาความเข้มข้นของไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร โดยอ่านจากกราฟมาตรฐาน

9.12.6 วิธีคำนวณ

9.12.6.1 คำนวณปริมาณไทรเอทิลามีน จากสูตร

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

เมื่อ c_1 คือ ความเข้มข้นของไทรเอทิลามีนที่อ่านจากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

9.12.6.2 คำนวณปริมาณไทรบิวทิลามีน จากสูตร

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

เมื่อ c_2 คือ ความเข้มข้นของไทรบิวทิลามีนที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

9.12.6.3 คำนวณหาปริมาณแอมีนส์ (เฉพาะไทรเอทิลามีนและไทรบิวทิลามีน) จากสูตร

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

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายจ่ายแจก TISI

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

ก.1 **รุ่น ในที่นี้ หมายถึง** ภาชนะพลาสติกประเภทและชนิดเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกันโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 5.1 ข้อ 6. และข้อ 7. ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

(ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่น หน่วย	ขนาดตัวอย่าง หน่วย	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 500	8	1
501 ถึง 3 200	13	2
3 201 ถึง 35 000	20	3
เกิน 35 000	32	5

ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ

ก.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว จำนวน 1 หน่วย

ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความทนอุณหภูมิตามประเภทภาชนะพลาสติก

ก.2.3.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว จำนวน 2 ใบ

ก.2.3.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2.1 จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความทนอุณหภูมิที่อุณหภูมิใช้งาน

ก.2.4.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว จำนวน 2 ใบ

ก.2.4.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2.2 จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.5 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบกลิ่นและรส (ยกเว้นเครื่องใช้พลาสติก)

ก.2.5.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วย

ก.2.5.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.3 จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่ กำหนด

ก.2.6 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความทนแรงกระแทก (เฉพาะแบบใช้ซ้ำได้) (ยกเว้นเครื่องใช้พลาสติก)

ก.2.6.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 1 หน่วย

ก.2.6.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.4 จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.7 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะด้านความปลอดภัย

ก.2.7.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 20 หน่วย โดยทำเป็นตัวอย่างรวม ในกรณีที่ตัวอย่างไม่เพียงพอ ให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจนได้ตัวอย่างรวมตามที่กำหนด

ก.2.7.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.5 จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างภาชนะพลาสติกต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 ข้อ ก.2.3.2 ข้อ ก.2.4.2 ข้อ ก.2.5.2 ข้อ ก.2.6.2 และข้อ ก.2.7.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าภาชนะพลาสติกรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก TIS

ภาคผนวก ข.

(ข้อ 4.1.2.2)

ข.1 มอนอเมอร์ที่ใช้ทำเป็นพอลิเมอร์ร่วม มีให้เลือกดังต่อไปนี้

ข.1.1 โอเลฟิน ได้แก่ เอทิลีน (ethylene) พรอพิลีน (propylene) และโอเลฟินอื่น
กรณีเป็นโอเลฟินอื่น ต้องมีสัดส่วนน้อยกว่าร้อยละ 50 ของส่วนประกอบ และผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพและปริมาณโอเลฟินอื่นในส่วนประกอบหรือผลการวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

ข.1.2 สไตรีน (styrene)

ข.1.3 เอทิลีนเทเรฟแทเลต (ethylene terephthalate)

ข.1.4 ไวนิลแอลกอฮอล์ (vinyl alcohol)

ข.1.5 เมทิลเพนทีน (methyl pentene)

ข.1.6 ไวนิลคลอไรด์ (vinyl chloride)

ข.1.7 คาร์บอเนต (carbonate)

ข.1.8 แอไมด์ (amide)

ข.1.9 เมทิลเมทาคริเลต (methyl methacrylate)

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายจ่ายแจก

ภาคผนวก ค.

(ข้อ 4.1.2.2)

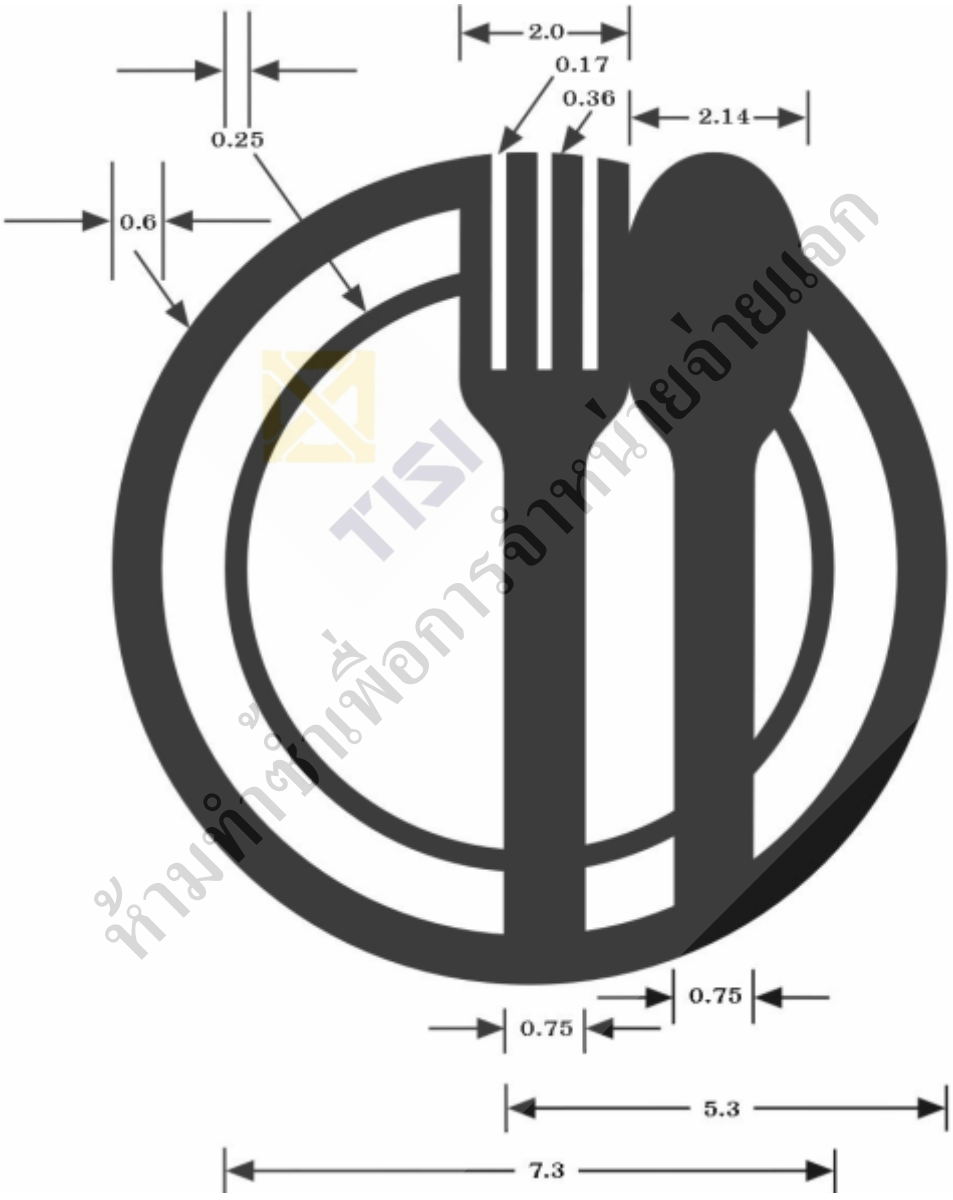
ค.1 วัสดุเดี่ยวที่ใช้ผสมเป็นวัสดุผสม มีให้เลือกดังต่อไปนี้

ชนิด		ตัวย่อ
ค.1.1	**พอลิเอทิลีน** (polyethylene)	PE
ค.1.2	**พอลิพรอพิลีน** (polypropylene)	PP
ค.1.3	**พอลิสไตรีน** (polystyrene)	PS
ค.1.4	**พอลิเอทิลีนเทเรฟแทเลต** (poly(ethylene terephthalate))	PET
ค.1.5	พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (poly(vinyl alcohol))	PVAL
ค.1.6	พอลิเมทิลเพนทีน (poly(methyl pentene))	PMP
ค.1.7	พอลิไวนิลคลอไรด์ (poly(vinyl chloride))	PVC
ค.1.8	พอลิคาร์บอเนต (polycarbonate)	PC
ค.1.9	พอลิแอไมด์ (polyamide)	PA
ค.1.10	พอลิเมทิลเมทาคริเลต (poly(methyl methacrylate))	PMMA

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

ภาคผนวก ง.

สัญลักษณ์แสดงว่าสัมผัสอาหารได้อย่างปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
(ข้อ 7.1 (10))



ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายจ่ายแจก