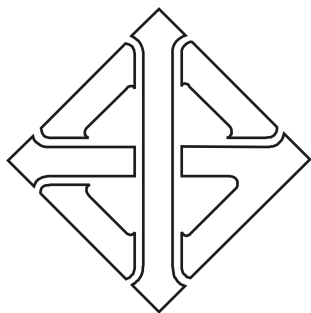




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 740-2555

สีย้อมสังเคราะห์ : สีรีแอคทีฟ

SYNTHETIC DYESTUFFS : REACTIVE DYE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 87.060.10

ISBN 978-616-231-134-5



TISI

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีย้อมสังเคราะห์ : สีรีแอกทีฟ



มอก. 740-2555

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 130 ตอนพิเศษ 20 ง
วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2556

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 479

มาตรฐานสีย้อมผ้าและสีพิมพ์ผ้า

ประธานกรรมการ

นางพิศมัย ลิขิตบรรณกร

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

นายमाणพ สีทธิเดช

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรรมการ

นายเขมชาติ สุรกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

นายนิโรธ เจริญประกอบ

สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค

นายถนัด มานะพันธุ์นิยม

นางชื่นสุข เมธากุลวัฒน์

นางวันทนา สะสมทรัพย์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นางปารมี เฟื่องปรีชา

นางทิพวรรณ พานิชการ

สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

นางจุฑามาศ โกเมนไทย

นางสาวนฤมล ศิริทรงธรรม

สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา

นายันทพร สายวิวัฒน์

สมาคมอุตสาหกรรมฟอกย้อมพิมพ์และตกแต่งสิ่งทอไทย

นายปรีชา นิลถาวรกุล

บริษัท ยูเนี่ยนอุตสาหกรรมสิ่งทอ จำกัด

นายวิโนด โจชิ

บริษัท ไทยอัมบิกา เคมีคัลส์ จำกัด

นางสุภา บุญมา

บริษัท ศรีกรุงวัฒนา จำกัด

นางศรีณยา เสวตราภรณ์

บริษัท อันทส์แมน (ประเทศไทย) จำกัด

นายปิยะ ตันนะไพบูรณ์

นางนุชพร ประยูรวิวัฒน์

บริษัท ไคสตาร์ไทย จำกัด

นายพรชัย อุฬารพนิชผล

กรรมการและเลขานุการ

นางนฤมล วาณิชย์เจริญ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นางกนกวรรณ บุญยาพิษฐาน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีย้อมสังเคราะห์ : สีรีแอคทีฟ นี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีย้อม : สีรีแอคทีฟ มาตรฐานเลขที่ มอก.740-2530 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 104 ตอนที่ 265 ง วันที่ 24 ธันวาคม พุทธศักราช 2530

ต่อมาแก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกและกำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีย้อมสังเคราะห์ : สีรีแอคทีฟ มาตรฐานเลขที่ มอก.740-2549 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 49 ง วันที่ 25 เมษายน พุทธศักราช 2550 และแก้ไขครั้งที่ 1 เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก.740-2551 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนพิเศษ 78 ง วันที่ 1 พฤษภาคม พุทธศักราช 2551

ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงโดยการเปลารายละเอียดของวิธีทดสอบเพิ่มเติมแทนการอ้างอิงเอกสารภาษาอังกฤษ เพื่อให้เป็นไปตามหลักการตรากฎหมายที่ต้องแปลเป็นภาษาไทย จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในชุดสีย้อมสังเคราะห์ ที่ประกาศไปแล้วได้แก่

มอก.739-2555

สีย้อมสังเคราะห์ : สีไคเร็กซ์

มอก.760-2555

สีย้อมสังเคราะห์ : สีแวต

มอก.2344-2555

สีย้อมสังเคราะห์ : สีซัลเฟอร์

มอก.2532-2555

สีย้อมสังเคราะห์ : สีแอซิด

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

BEUC/X/110/2004

The EU Eco-label-less hazardous chemicals in everyday consumer products

EN 14362-1: 2012

Textiles-Methods for determination of certain aromatic amines derived from azo colourants – Part 1 : Detection of the use of certain azo colourants accessible without extraction the fibres

EPA Method 3050B

Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils

December 1996

ISO 105 A06 : 1995

Textiles-Test for colour fastness-Part A06 : Instrumental determination of 1/1 standard depth of colour

Öko-Tex Standard 100

General and special conditions

Öko-Tex Standard 200

Testing procedures

มอก.121

วิธีทดสอบสิ่งทอ

เล่ม 2-2552

ความคงทนของสีต่อแสงซินอนอาร์ก

เล่ม 3-2552

ความคงทนของสีต่อการซักด้วยสบู่ หรือ สบู่โซดา



TISI

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแยก

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4492 (พ.ศ.2555)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สีย้อมสังเคราะห์ : สิริเอกทีฟ

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีย้อมสังเคราะห์ : สิริเอกทีฟมาตรฐาน
เลขที่ มอก. 740-2551

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.
2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่
3631 (พ.ศ. 2549) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนด
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีย้อมสังเคราะห์ : สิริเอกทีฟ ลงวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2549 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติม
โดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3817 (พ.ศ. 2550) เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม สีย้อม
สังเคราะห์ : สิริเอกทีฟ (แก้ไขครั้งที่ 1) ลงวันที่ 19 พฤศจิกายน 2550 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานกันท์
อุตสาหกรรม สีย้อมสังเคราะห์ : สิริเอกทีฟ มาตรฐานเลขที่ มอก. 740-2555 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้าย
ประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีย้อมสังเคราะห์
: สิริเอกทีฟ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 740-2555 ใช้บังคับเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555

ประเสริฐ บุญชัยสุข

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม



TISI

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สีย้อมสังเคราะห์ : สิริแอกทีฟ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะสีย้อมสังเคราะห์ : สิริแอกทีฟ สำหรับผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “สิริแอกทีฟ”

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 สีย้อมสังเคราะห์ (synthetic dyestuff) หมายถึง สารให้สีที่สังเคราะห์ขึ้น ละลายน้ำได้หรือกระจายตัวในน้ำ และจับติดวัสดุได้โดยตรงหรือด้วยการชักนำโดยปฏิกิริยาในกระบวนการย้อมหรือกระบวนการพิมพ์
- 2.2 สิริแอกทีฟ (reactive dye) หมายถึง สีย้อมสังเคราะห์ที่ทำปฏิกิริยาเคมีกับเส้นใยเกิดพันธะโคเวเลนต์ (covalent bond) สีชนิดนี้ใช้ย้อมได้ทั้งเส้นใยเซลลูโลส เช่น ฝ้าย และเส้นใยโปรตีน เช่น ไหม
- 2.3 ค่าความแตกต่างของสี (colour difference, ΔE) หมายถึง ความแตกต่างของสีสีหนึ่งกับสีมาตรฐานของสีนั้นที่ผู้กำหนด

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 3.1 คุณลักษณะด้านความปลอดภัย

- 3.1.1 แอโรแมติกแอมีนที่เป็นอันตราย

สิริแอกทีฟต้องไม่แตกตัวให้แอโรแมติกแอมีนที่เป็นอันตรายตามตารางที่ 1 หรือถ้ามีการแตกตัวให้แอโรแมติกแอมีนที่เป็นอันตราย (แอโรแมติกอิมิเนส) แต่ละตัวต้องไม่เกิน 150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.3

ตารางที่ 1 รายชื่อแอมโรแมติกแอมีนที่เป็นอันตราย
(ข้อ 3.1.1)

ลำดับ ที่	หมายเลข CAS (CAS number)	ชื่อสาร (substance)	
1	92-67-1	biphenyl-4-ylamine 4-aminobiphenyl Xenylamine	ไบฟีนิล-4-อิลามีน 4-แอมิโนไบฟีนิล ซีนิลามีน
2	92-87-5	benzidine	เบนซิดีน
3	95-69-2	4-chloro-o-toluidine	4-คลอโร-ออร์โท-โทลูอิดีน
4	91-59-8	2-naphthylamine	2-แนฟทิลามีน
5	97-56-3	o-aminoazotoluene 4-amino-2',3-dimethylazobenzene 4-o-tolylazo-o-toluidine	ออร์โท-แอมิโนเอโซโทลูอิน 4-แอมิโน-2',3-ไดเมทิลเอโซเบนซีน 4-ออร์โท-โทลิลเอโซ-ออร์โท-โทลูอิดีน
6	99-55-8	5-nitro-o-toluidine	5-ไนโตร-ออร์โท-โทลูอิดีน
7	106-47-8	4-chloroaniline	4-คลอโรแอนิลีน
8	615-05-4	4-methoxy-m-phenylenediamine	4-เมทอกซี-เมตะ-ฟีนิลีนไดแอมีน
9	101-77-9	4,4'-methylenedianiline 4,4'-diaminodiphenylmethane	4,4'-เมทิลีนไดแอนิลีน 4,4'-ไดแอมิโนไดฟีนิลมีเทน
10	91-94-1	3,3'-dichlorobenzidine 3,3'-dichlorobiphenyl-4,4'-ylenediamine	3,3'-ไดคลอโรเบนซิดีน 3,3'-ไดคลอโรไบฟีนิล-4,4'-อิลีนไดแอมีน
11	119-90-4	3,3'-dimethoxybenzidine o-dianisidine	3,3'-ไดเมทอกซีเบนซิดีน ออร์โท-ไดแอนิสิดีน
12	119-93-7	3,3'-dimethylbenzidine 4,4'-bi-o-toluidine	3,3'-ไดเมทิลเบนซิดีน 4,4'-ไบ-ออร์โท-โทลูอิดีน
13	838-88-0	4,4'-methylenedi-o-toluidine	4,4'-เมทิลีนได-ออร์โท-โทลูอิดีน
14	120-71-8	6-methoxy-m-toluidine p-cresidine	6-เมทอกซี-เมตะ-โทลูอิดีน พารา-ครีซิดีน
15	101-14-4	4,4'-methylene-bis-(2-chloro-aniline) 2,2'-dichloro-4,4'-methylene-dianiline	4,4'-เมทิลีน-บิส-(2-คลอโร-แอนิลีน) 2,2'-ไดคลอโร-4,4'-เมทิลีน-ไดแอนิลีน
16	101-80-4	4,4'-oxydianiline	4,4'-ออกซีไดแอนิลีน
17	139-65-1	4,4'-thiodianiline	4,4'-ไทโอไดแอนิลีน
18	95-53-4	o-toluidine 2-aminotoluene	ออร์โท-โทลูอิดีน 2-แอมิโนโทลูอิน
19	95-80-7	4-methyl-m-phenylenediamine	4-เมทิล-เมตะ-ฟีนิลีนไดแอมีน

ตารางที่ 1 รายชื่อแอรเมติกแอมีนที่เป็นอันตราย (ต่อ)

ลำดับ ที่	หมายเลข CAS (CAS number)	ชื่อสาร (substance)	
20	137-17-7	2,4,5-trimethylaniline	2,4,5-ไทรเมทิลแอนิลีน
21	90-04-0	o-anisidine 2-methoxyaniline	ออร์โท-แอนิซิดีน 2-เมทอกซีแอนิลีน
22	60-09-3	4-aminoazobenzene p-aminoazobenzene	4-แอมิโนเอโซเบนซีน พารา-แอมิโนเอโซเบนซีน
23	95-68-1	2,4-xylydine	2,4-ไซลิดีน
24	87-62-7	2,6-xylydine	2,6-ไซลิดีน

3.1.2 โลหะหนักที่ปนเปื้อน

ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.4

ตารางที่ 2 โลหะหนักที่ปนเปื้อน
(ข้อ 3.1.2)

โลหะหนัก	เกณฑ์ที่กำหนด mg/kg
ตะกั่ว	100
ปรอท	4
แคดเมียม	20
โครเมียมทั้งหมด	100
โครเมียม (VI)	25
ทองแดง	250
นิกเกิล	200
โคบอลต์	500

หมายเหตุ กรณีที่สีรีแอกทีฟมีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบเชิงซ้อนอยู่ในโครงสร้าง
ผู้ทำต้องแจ้งสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และให้ยกเว้น
ไม่ต้องทดสอบโลหะหนักนั้น

3.2 การละลายน้ำ (ยกเว้นสีที่เป็นของเหลว)

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าที่ระบุไว้ในคู่มือแนะนำของผู้ทำ

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.5

3.3 ค่าความแตกต่างของสี

ค่าความแตกต่างของสีต้องไม่เกิน 0.5 หน่วยซีเอ็มซี (Colour Measurement Committee, CMC unit)

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.6

3.4 ความคงทนของสีต่อแสง (แสงซินอนอาร์ก)

ต้องมีระดับความคงทนของสีต่อแสงเป็นไปตามที่ผู้ทำระบุไว้ในคู่มือแนะนำของผู้ทำ โดยจะคลาดเคลื่อนจากค่าที่ระบุได้ไม่เกินครึ่งระดับ*

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.7

หมายเหตุ * ถ้าค่าที่ระบุเป็นระดับ 3 ระดับที่ตรวจสอบได้ต้องไม่น้อยกว่าระดับ 2-3 หรือถ้าค่าที่ระบุเป็น 3-4 ระดับที่ตรวจสอบได้ต้องไม่น้อยกว่าระดับ 3

3.5 ความคงทนของสีต่อการซัก

ต้องมีระดับความคงทนของสีต่อการซักเป็นไปตามที่ผู้ทำระบุไว้ในคู่มือแนะนำของผู้ทำ โดยจะคลาดเคลื่อนจากค่าที่ระบุได้ไม่เกินครึ่งระดับ*

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.8

หมายเหตุ * ถ้าค่าที่ระบุเป็นระดับ 3 ระดับที่ตรวจสอบได้ต้องไม่น้อยกว่าระดับ 2-3 หรือถ้าค่าที่ระบุเป็น 3-4 ระดับที่ตรวจสอบได้ต้องไม่น้อยกว่าระดับ 3

4. การบรรจุ

4.1 ให้บรรจุสิริเอกทิฟในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และไม่ทำปฏิกิริยากับสิริเอกทิฟ

4.2 หากมิได้ตกลงกันเป็นอย่างอื่น ให้น้ำหนักสุทธิของสิริเอกทิฟในแต่ละภาชนะบรรจุเป็น 15 กิโลกรัม 20 กิโลกรัม 25 กิโลกรัม 30 กิโลกรัม และ 60 กิโลกรัม และต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

5. เครื่องหมายและฉลาก

5.1 ที่ภาชนะบรรจุสิริเอกทิฟทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
- (2) ชื่อเฉพาะของสี ประกอบด้วยชื่อทางการค้าและเฉดสี เช่น Augus Yellow 3R
- (3) ความเข้มของสี เป็นร้อยละ (ถ้ามี)
- (4) น้ำหนักสุทธิ เป็น กรัมหรือกิโลกรัม
- (5) รหัสรุ่นที่ทำและปีที่ทำ
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (7) คำเตือนเกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เช่น มีสารพิษ ห้ามรับประทาน

- 5.2 ในคู่มือแนะนำของผู้ทำ อย่างน้อยต้องระบุเกี่ยวกับสมบัติของสี ดังนี้
- (1) ลักษณะของสีว่าเป็นผง หรือของแข็ง หรือของเหลว หรืออื่น ๆ
 - (2) ตัวอย่างที่แสดงปริมาณการติดสีที่ความเข้มต่าง ๆ
 - (3) การละลายน้ำที่อุณหภูมิที่กำหนด เป็นกรัมต่อลิตร
 - (4) ความคงทนของสีต่อแสง
 - (5) ความคงทนของสีต่อการซัก
 - (6) คำแนะนำในการใช้ อย่างน้อยต้องประกอบด้วยกรรมวิธีการย้อมหรือพิมพ์
- 5.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 6.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

7. การทดสอบ

- 6.1 ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ที่กำหนดในมาตรฐานนี้หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนด ในมาตรฐานนี้เป็นวิธีตัดสิน
- 6.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสมสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 6.3 การทดสอบแอโรแมติกแอมีนที่เป็นอันตราย

7.3.1 หลักการ

สีรีแอคทีฟตัวอย่างทำปฏิกิริยากับโซเดียมไดไทโอไนต์ (sodium dithionite) ในสารละลายซีเทรตบัฟเฟอร์ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6 ที่อุณหภูมิ (70 ± 2) องศาเซลเซียส จะเกิดการแตกตัวให้แอโรแมติกแอมีนอิสระ ทำให้บริสุทธิ์ขึ้นโดยใช้การสกัดด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction) ในไดอะทอมเมเชียสเอิร์ทคอลัมน์ (diatomaceous earth column) ทำให้เข้มข้นขึ้นด้วยเครื่องระเหยระบบสุญญากาศแบบหมุน (rotary vacuum evaporator) และตรวจวัดแอโรแมติกแอมีนอิสระด้วยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโตรเมตรี (gas chromatography / mass spectrometry, GC/MS)

7.3.2 เครื่องมือ

- 7.3.2.1 เครื่องชั่ง ละเอียดยิ่ง 0.0001 กรัม
- 7.3.2.2 อ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ พร้อมเครื่องเขย่า
- 7.3.2.3 แก๊สโครมาโทกราฟี / แมสสเปกโตรมิเตอร์
- 7.3.2.4 เครื่องระเหยระบบสุญญากาศแบบหมุน
- 7.3.2.5 หลอดทดลองแบบมีฝาปิด ขนาด 30 มิลลิลิตร

7.3.2.6 ไมโครปิเปตต์ (micro pipette) ขนาด (100 ถึง 1 000) ไมโครลิตร และ (20 ถึง 200) ไมโครลิตร

7.3.2.7 ปิเปตต์ ขนาด 1 มิลลิลิตร และ 3 มิลลิลิตร

7.3.3 สารเคมี สารละลาย และวิธีเตรียม

7.3.3.1 สารละลายซัลเฟต/โซเดียมไฮดรอกไซด์บัฟเฟอร์ ความเป็นกรด-ด่าง 6 ความเข้มข้น 0.06 โมลต่อลิตร

7.3.3.2 สารละลายโซเดียมไดไทโอไนต์ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย ต้องเตรียมและใช้งานทันที

7.3.3.3 เทอเชอรี-บิวทิลเมทิลอีเทอร์

7.3.3.4 เมทานอล ชั้นคุณภาพ GC/HPLC

7.3.3.5 ไดอะทอมเมเชียสเอิร์ทคอลัมน์

ใช้ไดอะทอมเมเชียสเอิร์ทคอลัมน์สำเร็จรูป ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ถึง 30 มิลลิเมตร ยาว 140 มิลลิเมตร 150 มิลลิเมตร หรือเตรียมโดยใช้ไดอะทอมเมเชียสเอิร์ท 20 กรัม บรรจุในคอลัมน์แก้วหรือพอลิโพรพิลีนขนาดเดียวกัน

7.3.3.6 สารละลายมาตรฐาน จำนวน 24 รายการ ตามตารางที่ 1
เตรียมสารละลายมาตรฐานความเข้มข้นที่เหมาะสม โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลาย

7.3.3.7 สารละลายมาตรฐานภายใน (internal standard solution)
ให้เลือกใช้สารใดสารหนึ่งดังต่อไปนี้เป็นสารละลายมาตรฐานภายใน

(1) แนฟทาลิน-ดี 8 (naphthalene-d 8) หมายเลข CAS 1146-65-2

(2) 2, 4, 5-ไทรคลอโรแอนิลีน (2, 4, 5-trichloroaniline) หมายเลข CAS 636-30-6

(3) 4-อะมิโนควิแนลดีน (4 aminoquinoline) หมายเลข CAS 6628-04-2

(4) แอนทราซีน-ดี 10 (anthracene-d-10) หมายเลข CAS 1719-06-8

เตรียมสารละลายมาตรฐานสอบเทียบภายในให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสม โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลาย

7.3.4 วิธีทดสอบ

7.3.4.1 ชั่งสิริแอกทีฟตัวอย่างประมาณ 0.1 กรัม ให้ได้ค่าละเอียดถึง 0.000 1 กรัม (m_0) ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 30 มิลลิลิตร เติมสารละลายซัลเฟตบัฟเฟอร์ 17 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ (70 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วปิดฝา เขย่าให้เข้ากัน นำไปอุ่นในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ (70 ± 2) องศาเซลเซียส พร้อมเขย่าเป็นเวลา 30 นาที

7.3.4.2 เติมสารละลายโซเดียมไดไทโอไนต์ 3 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง ปิดฝาให้แน่น เขย่าต่อที่อุณหภูมิ (70 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

- 7.3.4.3 นำออกมาทำให้เย็นถึงอุณหภูมิห้องภายใน 2 นาที เช่น แช่ในอ่างน้ำแข็ง แล้วเทสารละลายตัวอย่างลงในโคอะทอมเมเชียสเอิร์ทคอลัมน์ ปล่อยให้เป็นเวลา 15 นาที
- 7.3.4.4 เติมเทอเซอร์-บิวทิลเมทิลอีเทอร์ 10 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองที่มีตัวอย่าง ปิดฝาเข้าแรง ๆ เทสารละลายตัวอย่างลงในโคอะทอมเมเชียสเอิร์ทคอลัมน์ ทำซ้ำโดยใช้ เทอเซอร์-บิวทิลเมทิลอีเทอร์ 10 มิลลิลิตร และ 20 มิลลิลิตร และครั้งสุดท้ายเติมเทอเซอร์-บิวทิลเมทิลอีเทอร์ 40 มิลลิลิตร ลงในคอลัมน์โดยตรง เก็บสารละลายที่ผ่านคอลัมน์ในขวดแก้วกันกลม
- 7.3.4.5 นำสารละลายที่ได้ไปทำให้เข้มข้นขึ้นโดยระเหยด้วยเครื่องระเหยแบบหมุนระบบสุญญากาศ อุณหภูมิของอ่างน้ำร้อนไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส จนสารละลายตัวอย่างเกือบแห้ง (เหลือสารละลายประมาณ 1 มิลลิลิตร)
- 7.3.4.6 เติมเมทานอลปรับปริมาตรที่เหมาะสม บันทึกปริมาตร (V)
- 7.3.4.7 นำสารละลายที่ได้ไปตรวจวัดด้วยก๊าซโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโตรมิเตอร์ โดยใช้สารละลายมาตรฐานตามข้อ 7.3.3.6 และสารละลายมาตรฐานภายในตามข้อ 7.3.3.7

7.3.5 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณแอรโม่ติกแอมีนอิสระ จากสูตร

$$\text{ปริมาณแอรโม่ติกแอมีนอิสระ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{c_s \times V}{m_0}$$

เมื่อ c_s คือ ความเข้มข้นที่วัดได้ เป็นมิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

V คือ ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายตัวอย่าง (ตามข้อ 7.3.4.6) เป็นมิลลิลิตร

m_0 คือ มวลของสิริเอกทิฟตัวอย่าง เป็นกรัม

7.4 การวิเคราะห์โลหะหนักที่ปนเปื้อน

7.4.1 การวิเคราะห์โลหะหนักด้วยโครเมียมเฮกซะวาเลนต์

7.4.1.1 หลักการ

ย่อยสิริเอกทิฟตัวอย่างด้วยกรดไนตริกเข้มข้นในเครื่องย่อยระบบไมโครเวฟ (microwave digestion)

วิเคราะห์หาโลหะหนักด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (atomic absorption

spectrometry, AAS) หรือด้วยวิธีอินดักทีฟลีคัปเปิลพลาสมาสเปกโตรเมตรี (inductively coupled plasma spectrometry, ICP)

7.4.1.2 เครื่องมือ

(1) เครื่องชั่ง ละเอียดถึง 0.0001 กรัม

(2) เครื่องย่อยระบบไมโครเวฟ ที่มีระบบควบคุมและตรวจวัดอุณหภูมิและความดัน มีระบบป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้งาน สามารถปล่อยความดันออกเมื่อมีความดันเกินความดันที่ตั้งไว้ พร้อมหลอดสำหรับย่อย (digestion vessel) ขนาด 120 มิลลิลิตร

(3) อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์หรืออินดักทีฟลีคัปเปิลพลาสมาสเปกโตรมิเตอร์

7.4.1.3 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

- (1) กรดไนตริกเข้มข้น ความหนาแน่น 1.49 กรัมต่อมิลลิลิตร
- (2) สารละลายกรดไนตริก ร้อยละ 0.2 โดยปริมาตร สารละลายนี้ใช้สำหรับเตรียมสารละลายมาตรฐานโลหะหนักเพื่อตรวจวัดด้วยอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์
ใช้ปิเปตต์ดูดกรดไนตริกเข้มข้น 2 มิลลิลิตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่นอยู่ประมาณ 500 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร
- (3) สารละลายกรดไนตริก ร้อยละ 1.0 โดยปริมาตร สารละลายนี้ใช้สำหรับเตรียมสารละลายมาตรฐานโลหะหนักเพื่อตรวจวัดด้วยอินดักทีฟลีคัลเปิลพลาสมาสเปกโตรมิเตอร์
ใช้ปิเปตต์ดูดกรดไนตริกเข้มข้น 10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่นอยู่ประมาณ 500 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร
- (4) สารละลายมาตรฐานโลหะหนัก
เตรียมสารละลายมาตรฐานโลหะหนักความเข้มข้นที่เหมาะสมในช่วงที่ต้องการวัด อย่างน้อย 3 ความเข้มข้น กรณีที่ตรวจวัดด้วยอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ ใช้สารละลายกรดไนตริก ร้อยละ 0.2 โดยปริมาตร เป็นตัวทำละลาย กรณีที่ตรวจวัดด้วยอินดักทีฟลีคัลเปิลพลาสมาสเปกโตรมิเตอร์ ใช้สารละลายกรดไนตริก ร้อยละ 1.0 โดยปริมาตร เป็นตัวทำละลาย

7.4.1.4 วิธีทดสอบ

- (1) ชั่งสิริแอกทีฟตัวอย่างในช่วง 0.25 กรัม ถึง 0.5 กรัม ให้ได้ค่าละเอียดถึง 0.000 1 กรัม (m) ใส่ลงในหลอดสำหรับย่อย
- (2) เติมกรดไนตริกเข้มข้น 5 มิลลิลิตร ถึง 10 มิลลิลิตร หรือตามที่ระบุในคู่มือการใช้งานของเครื่องย่อยระบบไมโครเวฟ
- (3) ปรับอุณหภูมิและความดันของเครื่องย่อยระบบไมโครเวฟ ตามภาวะที่กำหนดในคู่มือการใช้งาน ย่อยตัวอย่าง
- (4) หลังการย่อย ปล่อยให้เย็นอุณหภูมิของสารละลายตัวอย่างลดลงเท่าอุณหภูมิห้อง เทใส่ขวดแก้วปริมาตร ขนาด 25 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร (V)
- (5) นำสารละลายตัวอย่างไปตรวจวัดด้วยอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ หรืออินดักทีฟลีคัลเปิลพลาสมาสเปกโตรมิเตอร์ เทียบกับกราฟมาตรฐานสอบเทียบที่ได้จากการวัดสารละลายมาตรฐานโลหะหนักแต่ละตัว หากความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างเกินกว่าช่วงความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโลหะหนักในกราฟสอบเทียบ ให้เจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น แล้ววัดใหม่

7.4.1.5 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณโลหะหนักแต่ละตัว จากสูตร

$$\text{ปริมาณโลหะหนัก มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{c \times V \times F}{m}$$

เมื่อ c คือ ความเข้มข้นที่วัดได้จากกราฟสอบเทียบ เป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายที่เตรียมได้ เป็นมิลลิลิตร

F คือ จำนวนเท่าที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นเทียบกับปริมาตรเดิม เป็นเท่า

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

7.4.2 การวิเคราะห์โครเมียมเฮกซะวาเลนต์

7.4.2.1 หลักการ

สกัดโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ในสรีแอกทีฟตัวอย่างด้วยสารละลายสำหรับสกัด (digestion solution) ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ถึง 95 องศาเซลเซียส กรอง ปรับความเป็นกรด-ด่างเป็น (9.0 ± 0.5) และนำสารละลายที่ได้ไปตรวจวัดด้วยวิธีไอออนโครมาโทกราฟี (ion chromatography) เทียบกับสารละลายมาตรฐานโครเมียมเฮกซะวาเลนต์

7.4.2.2 เครื่องมือ

- (1) เครื่องชั่ง ละเอียดยิ่ง 0.0001 กรัม
- (2) เครื่องให้ความร้อนพร้อมเครื่องคนแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (90 ± 5) องศาเซลเซียส
- (3) เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.01
- (4) ไอออนโครมาโทกราฟี

7.4.2.3 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

- (1) สารละลายกรดไนตริก 5 โมลต่อลิตร
- (2) แมกนีเซียมคลอไรด์
- (3) สารละลายสำหรับสกัด

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (20 ± 0.5) กรัม และโซเดียมคาร์บอเนต (30.0 ± 0.05) กรัม ในน้ำกลั่น และเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 000 มิลลิลิตร เก็บสารละลายนี้ไว้ในขวดพลาสติกพอลิเอทิลีน สารละลายนี้มีอายุการใช้งาน 1 เดือน

- (4) สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์

ละลายไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K_2HPO_4) 87.09 กรัม และโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4) 68.04 กรัม ในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 000 มิลลิลิตร

- (5) สารละลายบัฟเฟอร์
ละลายแอมโมเนียมซัลเฟต 33 กรัมในน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร เติมสารละลายแอมโมเนียร้อยละ 30 โดยมวล 6.5 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร
- (6) สารละลายมาตรฐานโครเมียมเฮกซะวาเลนต์
เตรียมสารละลายมาตรฐานโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ ความเข้มข้นที่เหมาะสมในช่วงที่ต้องการวัดอย่างน้อย 3 ความเข้มข้น โดยเตรียมจากสารละลายมาตรฐานโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ 1 000 มิลลิกรัมต่อลิตร และใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย
- (7) ตัวชะ (eluant)
ละลายแอมโมเนียมซัลเฟต 33 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เติมสารละลายแอมโมเนียร้อยละ 30 โดยมวล 6.5 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 000 มิลลิลิตร แล้วไล่ก๊าซด้วยฮีเลียม 5 นาที ถึง 10 นาที ก่อนใช้งาน
- (8) สารทำปฏิกิริยาหลังแยก (post-column reagent)
เตรียมสารละลาย 2 ชนิด คือ
 - ก) ละลาย 1,5 - ไดฟีนิลคาร์บาไซด์ 0.5 กรัม ในเมทานอล 100 มิลลิลิตร
 - ข) เติมกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 98 จำนวน 28 มิลลิลิตร ลงในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร แล้วไล่ก๊าซด้วยฮีเลียม
 นำสารละลาย ข) เติมในสารละลาย ก) แล้วเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 000 มิลลิลิตร

7.4.2.4 วิธีทดสอบ

- (1) ชั่งสิริแอกทีฟตัวอย่าง (2.5 ± 0.1) กรัม ให้ได้ค่าละเอียดถึง 0.000 1 กรัม (m) ใส่ในหลอดสำหรับย่อย (digestion vessel) เติมสารละลายสำหรับสกัด 50 มิลลิลิตร แมกนีเซียมคลอไรด์ 400 มิลลิกรัม สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 0.5 มิลลิลิตร
- (2) คนสารละลายในข้อ (1) บนเครื่องคนแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic stirrer) เป็นเวลาอย่างน้อย 5 นาที ให้ความร้อนพร้อมคน ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ถึง 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 60 นาที
- (3) ปลอ่ยให้สารละลายตัวอย่างเย็นลงจนถึงอุณหภูมิห้อง กรอง ล้างด้วยน้ำกลั่น เก็บน้ำที่ล้างรวมกับสารละลายที่กรองได้ ปรับความเป็นกรด-ด่างเป็น (9.0 ± 0.5) โดยใช้กรดไนตริกเข้มข้น ใส่ลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร
- (4) เตรียมสารละลายแบล็กเช่นเดียวกับการเตรียมตัวอย่างทุกประการแต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่าง
- (5) นำสารละลายที่ได้มาปรับค่าความเป็นกรด-ด่างให้ได้ 9 ถึง 9.5 ด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ แล้วไปตรวจวัดด้วยไอออนโครมาโทกราฟ เทียบกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ โดยมีสภาวะดังนี้

คอลัมน์:	การ์ดคอลัมน์ – ไคโอเนซ ไอออนแพค เอ็นจีไอ (Dionex IonPac NGI) คอลัมน์แยก – ไคโอเนซ ไอออนแพค เอเอส7 (Dionex IonPac AS7) หรือคอลัมน์ชนิดอื่นที่เทียบเท่า
ตัวชะ:	สารละลายตัวชะข้อ 7.4.2.3 (7) อัตราการไหล 1.5 มิลลิลิตรต่อนาที
คอลัมน์:	สารทำปฏิกิริยาหลังแยก ข้อ 7.4.2.3 (8) อัตราการไหล 0.5 มิลลิลิตรต่อนาที
ตัวตรวจหา:	ยูวีที่ 530 นาโนเมตร

7.4.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ จากสูตร

$$\text{ปริมาณโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} = \frac{(c_s - c_d) \times V \times F}{m}$$

เมื่อ c_s คือ ความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างที่วัดได้เมื่อเทียบกับกราฟมาตรฐาน
เป็นไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

c_d คือ ความเข้มข้นของสารละลายเบสที่วัดได้เมื่อเทียบกับกราฟมาตรฐาน
เป็นไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

V คือ ปริมาตรสุดท้าย เป็นมิลลิลิตร

F คือ จำนวนเท่าที่เจือจาง เป็นเท่า

m คือ มวลของสิริแอกทีฟตัวอย่าง เป็นกรัม

7.5 การทดสอบการละลายน้ำ

7.5.1 เครื่องมือ

7.5.1.1 ตู้อบ ที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (60 ± 2) องศาเซลเซียส

7.5.1.2 เครื่องดูดอากาศ (suction)

7.5.1.3 เดซิกเคเตอร์

7.5.1.4 เครื่องชั่งละเอียดถึง 0.0001 กรัม

7.5.2 วิธีทดสอบ

อบสิริแอกทีฟตัวอย่างที่อุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส จนมวลคงที่ ปล่อยให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ แล้วชั่งสิริแอกทีฟตัวอย่างมาตามค่าที่ระบุในข้อ 5.2 (3) ให้ทราบมวลที่แน่นอน ใส่ลงในบีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่นเดือดจำนวนเล็กน้อย แล้วเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 ลิตร ทำให้มีอุณหภูมิตามที่ระบุในข้อ 5.2 (3) คนให้เข้ากัน ถ้าสารละลายใสให้เติมสิริแอกทีฟตัวอย่างลงไปอีกครั้งละร้อยละ 5 ของมวลเดิมจนเห็นว่าไม่มีผงสีเหลืออยู่ คนต่อไปอีก 15 นาที จนแน่ใจว่าตะกอนไม่ละลายอีกแล้ว โดยยังคงอุณหภูมิของสารละลายไว้ตามที่กำหนด แล้วบันทึกมวลของสิริแอกทีฟตัวอย่างที่ใช้ กรองผ่านกระดาษกรองวัด

แมนเบอร์ 42 หรือเทียบเท่าที่อบแห้งและทราบมวลแล้ว โดยใช้เครื่องดูดอากาศช่วย อบที่อุณหภูมิ (60 ± 2) องศาเซลเซียส จนมวลคงที่ ปล่อยให้เย็นในเดซิเคเตอร์ แล้วชั่ง

หมายเหตุ ในการทดสอบสามารถลดสัดส่วนของสีรีแอกทีฟตัวอย่างให้เหมาะสมกับปริมาณรวมของสารละลาย 100 มิลลิลิตร

7.5.3 วิธีคำนวณ

7.5.3.1 คำนวณหาการละลายน้ำ จากสูตร

$$s = m_0 - m_1$$

เมื่อ s คือ การละลายน้ำ เป็นกรัมต่อลิตร
 m_0 คือ มวลของสีรีแอกทีฟตัวอย่างที่ใช้ เป็นกรัม
 m_1 คือ มวลของสีรีแอกทีฟตัวอย่างส่วนที่ไม่ละลายน้ำ เป็นกรัม

7.5.3.2 เปรียบเทียบการละลายน้ำตามข้อ 7.5.3.1 กับคู่มือแนะนำของผู้ทำ เป็นร้อยละ

7.6 การทดสอบค่าความแตกต่างของสี

7.6.1 เครื่องมือ

7.6.1.1 เครื่องชั่ง ละเอียดถึง 0.000 1 กรัม

7.6.1.2 เครื่องช้อมที่มีภาชนะไม่น้อยกว่า 2 ใบ สำหรับช้อมผ้าตัวอย่างได้พร้อมกัน และควบคุมอุณหภูมิของน้ำช้อมให้คงที่ได้ (ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 1 องศาเซลเซียส)

7.6.1.3 มาตรเทียบสี (colourimeter) ที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงมาตรฐาน (Illuminant) D_{65} มีช่องเปิดสำหรับวางตัวอย่างที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร และสามารถให้ค่าความแตกต่างของสีของตัวอย่างที่เปรียบเทียบได้ละเอียดถึง 0.1 หน่วย CMC

7.6.1.4 ผ้าฝ้ายลายขัดสีขาวที่ทอด้วยเส้นด้ายฝ้ายขนาด 9.8 เทกซ์ หรือ 14.8 เทกซ์ ที่ผ่านการฟอกขาวและทำความสะอาด ปราศจากแป้งและสารตกค้าง หรือผ้าฝ้ายตามที่ผู้ทำกำหนด ในการทดสอบแต่ละครั้ง ให้ใช้ผ้าฝ้ายชนิดเดียวกัน

7.6.1.5 สีรีแอกทีฟมาตรฐาน ที่ผู้ทำกำหนดเพื่อใช้เป็นสีมาตรฐานสำหรับการเทียบสีตัวอย่างและนำมามอบให้สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

7.6.2 วิธีช้อม

7.6.2.1 ช้อมผ้าฝ้ายด้วยสีรีแอกทีฟมาตรฐานตามคู่มือแนะนำของผู้ทำ ให้ได้ระดับความเข้มของสีมาตรฐาน 1/1 แล้วรีดให้เรียบที่อุณหภูมิเหมาะสมกับเส้นใย

7.6.2.2 ช้อมผ้าฝ้ายด้วยสีรีแอกทีฟตัวอย่างในอีกภาชนะหนึ่งควบคู่ไปกับการช้อมในข้อ 7.6.2.1 โดยใช้ปริมาณสีรีแอกทีฟตัวอย่างและน้ำหนักผ้าเท่ากับที่ใช้ในข้อ 7.6.2.1 และให้ใช้ภาวะและวิธีการช้อมที่เหมือนกันทุกประการ แล้วรีดให้เรียบ

7.6.3 วิธีทดสอบ

ให้ใช้มาตรเทียบสีหาค่าความแตกต่างของสีของผ้าข้อมตามข้อ 7.6.2.1 และข้อ 7.6.2.2 โดยให้ทาบผ้าหลาย ๆ ชั้นจนแสงไม่สามารถส่องผ่านได้

7.7 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (แสงซินอนอาร์ก)

ข้อมผ้าฝ้ายตามข้อ 7.6.2.2 แล้วทดสอบตาม มอก.121 เล่ม 2

7.8 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักฟอก

ข้อมผ้าฝ้ายตามข้อ 7.6.2.2 แล้วทดสอบตาม มอก.121 เล่ม 3 วิธีที่ 1



ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแยก

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 6.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง สิริเอกทีฟชื่อเดียวกัน ที่ทำขึ้นในคราวเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ
- ก.2.1.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 5. จึงจะถือว่าสิริเอกทีฟรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ
- ก.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างจากข้อ ก.2.1.1 โดยชักตัวอย่างจากแต่ละภาชนะบรรจุ ที่ระดับต่าง ๆ กัน 3 จุด จุดละเท่า ๆ กัน นำมารวมกันให้ได้น้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 100 กรัม
- ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3. จึงจะถือว่าสิริเอกทีฟรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- สิริเอกทีฟตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าสิริเอกทีฟรูนนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้