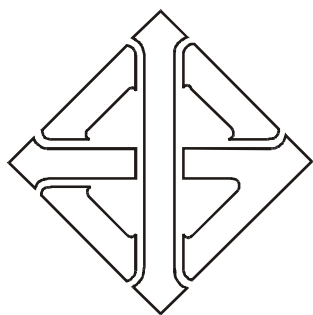




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 121 เล่ม 2 – 2552

วิธีทดสอบสิ่งทอ

เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสงซีนอนอาร์ก

STANDARD TEST METHODS FOR TEXTILES

PART 2 COLOUR FASTNESS TO XENON ARC LIGHT

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 59.080.01

ISBN 978-974-292-785-1

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ

เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสงสีนอนอาร์ก

มอก. 121 เล่ม 2 – 2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 33ง
วันที่ 15 มีนาคม พุทธศักราช 2553

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 1010
มาตรฐานสิ่งทอ

ประธานกรรมการ

นางนราพร รังสิมันต์กุล

ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

กรรมการ

นางสาวนิตยา ทับทิมทัย

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุษา แสงวัฒนาโรจน์

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยนุช จริงจิตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

นางสาวลัฏิกา ว่องวิบูลย์พร

บริษัทอินเตอร์เทค เทสติ้ง เซอร์วิสเชส (ประเทศไทย) จำกัด

นายวีระ ศิริเกียรติสูง

สมาคมอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย

กรรมการและเลขานุการ

นางเพิ่มพร บุญสว่าง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวนิรัชรา เต็มกุลวงศ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสงสีนออนอาร์ก ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสง (แสงสีนออนอาร์ก) เลขที่ มอก.121 เล่ม 2-2518 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 92 ตอนที่ 114 วันที่ 19 มิถุนายน พุทธศักราช 2518 ต่อมา เห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงใหม่โดยแก้ไขขั้นตอนการทดสอบให้ชัดเจนขึ้น ซึ่งได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิม และกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอ้างอิงจาก เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ISO 105-B02 : 1994	Textiles – Tests for colour fastness – Part B02 :
ISO 105-B02 : 1994/Amd 1 : 1998	Colour fastness to artificial light : Xenon arc fading
ISO 105-B02 : 1994/Amd 2 : 2000	lamp test
AATCC 16 : 2004	Color fastness to light
ISO 3696 : 1987	Water for analytical laboratory use – Specification and test methods
มอก. 121 เล่ม 14-2552	การประเมินการเปลี่ยนสีและการเปื้อนสีโดยใช้เกรย์สเกลและเครื่องมือ

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4104 (พ.ศ. 2552)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสงสีนออนอาร์ก

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสงสีนออนอาร์ก มาตรฐานเลขที่ มอก. 121 เล่ม 2-2518

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 137 (พ.ศ. 2518) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสง (แสงสีนออนอาร์ก) ลงวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2518 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสงสีนออนอาร์ก มาตรฐานเลขที่ มอก. 121 เล่ม 2-2552 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2552

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ

เล่ม 2 ความคงทนของสีต่อแสงซินอนอาร์ก

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดวิธีทดสอบความคงทนของสีต่อแสงซินอนอาร์กของผลิตภัณฑ์สิ่งทอทุกชนิดต่อแสง ซินอนอาร์ก ซึ่งใช้แทนแสงแดดธรรมชาติ (natural daylight D₆₅) วิธีนี้ใช้ได้กับสิ่งทอที่ผ่านการฟอกขาว หรือใช้สารเรืองแสง (bleached or optical brightened)

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ความชื้นยังผล (effective humidity) หมายถึง ผลรวมของอุณหภูมิของอากาศ อุณหภูมิที่ผิวชิ้นทดสอบ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ที่ควบคุมปริมาณความชื้นที่ผิวของชิ้นทดสอบขณะทำการอบแสง
- 2.2 ผ้าสำหรับควบคุมความชื้นในการทดสอบ (humidity test control fabric) หมายถึง ผ้าที่มีความไวต่อความชื้นและแสง ใช้เป็นวัสดุอ้างอิงเพื่อให้มั่นใจว่าความชื้นยังผลเป็นไปตามที่ต้องการ โดยใช้ผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีแอโซอิกสีแดงในการควบคุมความชื้น
- 2.3 โฟโตโครมิซึม (photochromism) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสีของวัสดุหลังจากการอบแสงช่วงเวลาสั้น ๆ และกลับคืนเป็นสีเดิมหลังจากเก็บรักษาไว้ในที่มืด

3. หลักการทดสอบ

- 3.1 นำชิ้นทดสอบอบแสงภายใต้ภาวะที่กำหนด พร้อมกับผ้าชนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน ประเมินค่าความคงทนของสีต่อแสงของชิ้นทดสอบ โดยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของชิ้นทดสอบกับผ้าชนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

4.1 ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน (blue wool references)

เป็นผ้าขนสัตว์สีน้ำเงิน มี 2 ชุด คือ ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 1 ถึง 8 ซึ่งนิยมใช้ในทวีปยุโรป และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน L2 ถึง L9 ซึ่งนิยมใช้ในทวีปอเมริกา ให้เลือกใช้ประเภทใดประเภทหนึ่งสำหรับเปรียบเทียบผลการประเมินระดับความคงทนของสีต่อแสง ผลการประเมินที่ได้จากผ้าสองประเภทนี้ใช้ทดแทนกันไม่ได้

4.1.1 ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 1 ถึง 8

ผลิตในทวีปยุโรปมีระดับความคงทนของสีต่อแสงตั้งแต่ระดับ 1 (ความคงทนต่ำสุด) ถึงระดับ 8 (ความคงทนสูงสุด) โดยชั้นที่มีหมายเลขระดับความคงทนของสีต่อแสงสูงกว่าจะมีความทนต่อแสงได้มากกว่าชั้นที่มีหมายเลขระดับก่อนหน้าเป็น 2 เท่า ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 1 ถึง 8 ย้อมด้วยสีย้อมดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สีย้อมสำหรับใช้ทำผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 1 ถึง 8
(ข้อ 4.1.1)

ระดับความคงทนต่อแสง	สีที่ใช้ย้อม ¹⁾
1	CI Acid Blue 104
2	CI Acid Blue 109
3	CI Acid Blue 83
4	CI Acid Blue 121
5	CI Acid Blue 47
6	CI Acid Blue 23
7	CI Solubilized Vat Blue 5
8	CI Solubilized Vat Blue 8

หมายเหตุ ¹⁾ The Colour Index (third edition) is published by the Society of Dyers and Colourists and by the American Association of Textile Chemists and Colorists.

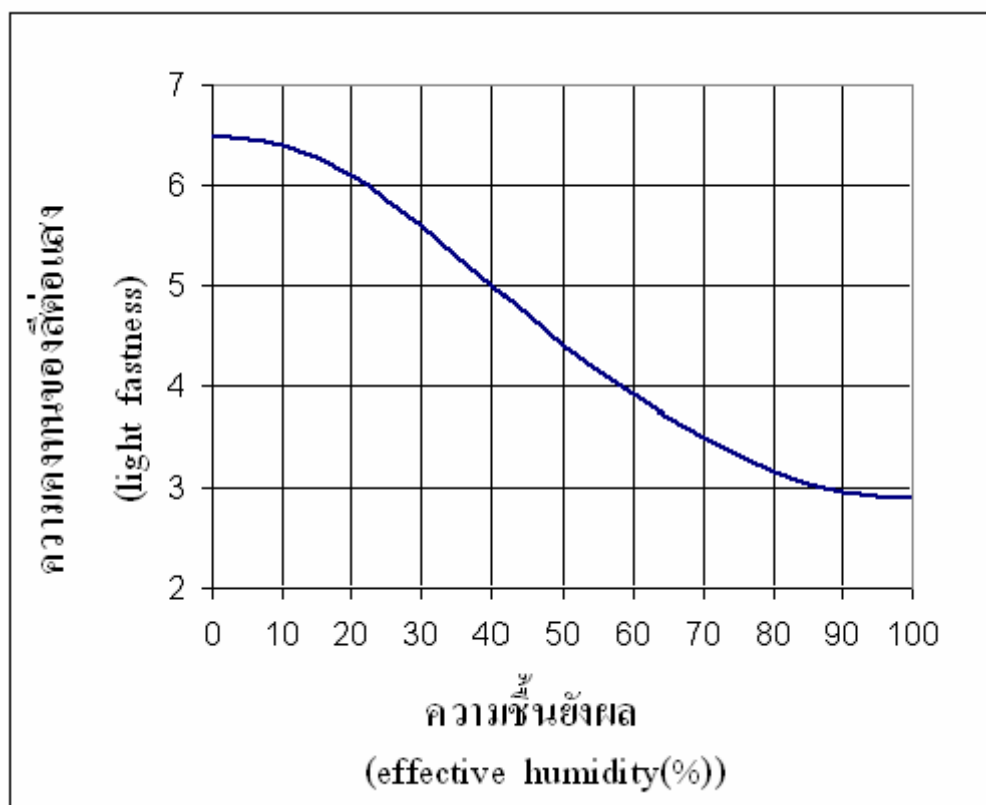
4.1.2 ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน L2 ถึง L9

ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา มีระดับความคงทนของสีต่อแสงตั้งแต่ระดับ L2 ถึง L9 ย้อมด้วยสี CI Mordant Blue 1 (Colour Index, third edition, 43830) ผสมกับสี CI Solubilized Vat Blue 8 (Colour Index, third edition, 73801) โดยผ้ามาตรฐานที่มีหมายเลขระดับสูงกว่ามีความคงทนของสีต่อแสงมากกว่าผ้ามาตรฐานที่มีหมายเลขระดับต่ำกว่าในลำดับถัดไปเป็น 2 เท่า

4.2 ผ้าสำหรับควบคุมความชื้นในการทดสอบ (humidity test control fabric)

ผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดงที่ผ่านการสอบเทียบ (calibration) ใช้เพื่อควบคุมความชื้นในการทดสอบ โดยวัดค่าความชื้นยังผล (effective humidity) ซึ่งเป็นผลรวมของอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิพื้นผิว และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ซึ่งส่งผลต่อปริมาณความชื้นของพื้นผิวของชิ้นทดสอบในระหว่างการอบแสง การทำผ้าสำหรับควบคุมความชื้นในการทดสอบ โดยการนำไปอบแสงแดดทางทิศใต้ในบริเวณยุโรปตะวันตกหลายสถานที่ในหลายช่วงเวลาของปี พร้อมกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานในภาชนะปิดสนิท อากาศภายในมีความชื้นคงที่ระหว่าง ร้อยละ 0 และร้อยละ 100 ผลที่ได้คลาดเคลื่อนไม่มากนัก และมีค่าเฉลี่ยดังรูปที่ 1

เมื่อนำผ้าสำหรับควบคุมความชื้นไปอบแสงในภาวะที่ระบุใน ISO 105-B01 ในเขตอบอุ่น (temperate zones) ได้ค่าความคงทนของสีเฉลี่ยเท่ากับ 5



รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดง
ที่ความชื้นยังผลต่างจากการอบแสง
(ข้อ 4.2)

4.3 เครื่องอบแสงซีนอนอาร์ก (xenon arc lamp apparatus)

4.3.1 ต้องให้แสงสม่ำเสมอทั่วบริเวณที่วางชิ้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน โดยมีความเข้มของแสงแตกต่างกันได้ไม่เกิน $\pm$ ร้อยละ 10 ของค่าเฉลี่ย โดยระดับของการแผ่รังสีต่อหน่วยพื้นที่ (irradiance, radiant power per unit area) ที่แนะนำ โดยวัดด้วยเรดิโอมิเตอร์ (radiometer) คือ 42 W/m^2 ที่ความยาวคลื่นแสง (300 ถึง 400) นาโนเมตร ซึ่งเทียบเท่ากับการใช้เครื่องอบแสงซีนอนอาร์กแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ คือ 1.1 W/m^2 ที่ความยาวคลื่นแสง 420 นาโนเมตร ทั้งนี้ ผิวของชิ้นทดสอบและของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน ต้องห่างจากแหล่งกำเนิดแสงในระยะเท่ากัน

4.3.2 เครื่องอบแสงซีนอนอาร์ก มี 2 ประเภท คือ

4.3.2.1 ประเภทระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย

- (1) แหล่งกำเนิดแสง เป็นหลอดซีนอนอาร์ก (xenon arc lamp) ที่ให้อุณหภูมิสี (correlated colour temperature) (5 500 ถึง 6 500) องศาเคลวิน อยู่ในตู้อบแสงที่มีอากาศถ่ายเทอย่างดี
- (2) ตัวกรองแสง (light filter) อยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับชิ้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานเพื่อกำจัดปริมาณรังสีอัลตราไวโอเล็ตลงอย่างสม่ำเสมอ ระบบกรองแสงให้แสงผ่านอย่างน้อยร้อยละ 90 ที่ความยาวคลื่นแสงระหว่าง (380 ถึง 750) นาโนเมตร และไม่ให้แสงผ่านที่ความยาวคลื่นแสงระหว่าง (310 ถึง 320) นาโนเมตร
- (3) ตัวกรองความร้อน (heat filter) อยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับชิ้นทดสอบ และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน เพื่อกำจัดปริมาณรังสีอินฟราเรดจากหลอดไฟลงอย่างสม่ำเสมอ ในกรณีที่ใช้ที่กรองแบบแก้วหรือแบบน้ำให้ทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้เป็นไปตามที่กำหนด

4.3.2.2 ประเภทระบายความร้อนด้วยน้ำ ประกอบด้วย

- (1) แหล่งกำเนิดแสง เป็นหลอดซีนอนอาร์ก ที่ให้อุณหภูมิ (5 500 ถึง 6 500) องศาเคลวิน อยู่ในตู้อบแสงที่มีอากาศถ่ายเทอย่างดี
- (2) ตัวกรองแสง มี 2 ชั้น ประกอบด้วย แก้วกรองชั้นใน (inner filter glass) และ แก้วกรองชั้นนอก (outer filter glass) ที่มีช่องให้น้ำเย็นไหลผ่าน ที่กรองแสงติดตั้งอยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับชิ้นทดสอบ และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน

- (2.1) ภาวะการอาบแสงที่นิยมใช้ในภาคพื้นทวีปยุโรป ที่กรองชั้นในและชั้นนอกทำด้วยกระจกที่ใช้ทำหน้าต่าง ระบบกรองแสงให้แสงผ่านอย่างน้อย ร้อยละ 90 ที่ความยาวคลื่นแสงระหว่าง (380 ถึง 750) นาโนเมตร และไม่ให้แสงผ่านที่ความยาวคลื่นแสงระหว่าง (310 ถึง 320) นาโนเมตร
 - (2.2) ภาวะการอาบแสงที่นิยมใช้ในภาคพื้นทวีปอเมริกา ที่กรองชั้นในเป็นแก้วไพเร็กซ์ (Pyrex) หรือบอโรซิลิเคท (borosilicate) และที่กรองชั้นนอกเป็นแก้วโซดาไลม์ (soda lime glass) เพื่อให้การกรองแสงประมาณเท่ากับกระจกที่ใช้ทำหน้าต่าง
 - (3) ตัวกรองความร้อน ประกอบด้วยน้ำชั้นคุณภาพ 3 ตามภาคผนวก ค. ที่ไหลหมุนเวียนผ่านระหว่าง แก้วกรองชั้นใน และแก้วกรองชั้นนอก โดยไหลผ่านชุดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchange unit)
- 4.4 แผ่นกระดาดแข็งทึบแสงหรือวัสดุบางทึบแสง เช่น แผ่นอะลูมิเนียมบาง หรือแผ่นกระดาดแข็งหุ้มด้วยแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ สำหรับปิดตัวอย่างบางส่วนและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน
 - 4.5 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ มี 2 ชนิด คือ
 - 4.5.1 เทอร์โมมิเตอร์แบล็ก-พานเนล (black-panel thermometer) ประกอบด้วยแผ่นโลหะ (panel) ขนาดไม่น้อยกว่า (45 × 100) มิลลิเมตร วัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ หรือ เทอร์โมคัปเปิล (thermocouple) โดยให้ส่วนวัดอุณหภูมิสัมผัสแน่นกับจุดกลางของแผ่นโลหะ ด้านที่หันเข้าหาแสงของแผ่นโลหะเป็นสีดำและมีค่าการสะท้อนแสงน้อยกว่า ร้อยละ 5 ในทุกความยาวคลื่นแสงที่สัมผัสชั้นทดสอบ ส่วนอีกด้านที่ไม่หันเข้าหาแสงต้องเป็นฉนวนกันความร้อน
 - 4.5.2 เทอร์โมมิเตอร์แบล็ก-สแตนดาร์ด (black-standard thermometer) ประกอบด้วยแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel plate) ขนาดประมาณ (70 × 30) มิลลิเมตร และหนาประมาณ 0.5 มิลลิเมตร วัดอุณหภูมิด้วย เทอร์มัลลิสเตอร์ (thermal resistor) ที่มีสมบัติการนำความร้อนได้ดี ติดอยู่ด้านหลังแผ่นเหล็กนี้ติดกับแผ่นพลาสติกเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนเคลือบด้วยสีดำที่มีการดูดกลืนแสงไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 95 ในทุกช่วงความยาวคลื่นแสงรวมถึงความยาวคลื่นแสงอินฟราเรด
 - 4.6 เกรย์สเกลสำหรับประเมินการเปลี่ยนแปลงของสี ตาม มอก. 121 เล่ม 14
 - 4.7 ตู้ประเมินผลความคงทนของสี

5. การเตรียมชิ้นทดสอบ

- 5.1 ถ้าตัวอย่างเป็นผ้า ให้ตัดชิ้นทดสอบโดยให้ด้านยาวขนานกับแนวด้ายพุ่ง และตัดผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานให้มีขนาดเท่ากับชิ้นทดสอบและไม่เล็กกว่าขนาดของอุปกรณ์ยึดชิ้นทดสอบ (specimen holders) มีขนาด ดังนี้
- 5.1.1 ขนาดไม่น้อยกว่า (45×10) มิลลิเมตร เมื่อใช้เครื่องอบแสงซินอนอาร์กที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ
 - 5.1.2 ขนาดไม่น้อยกว่า (70×120) มิลลิเมตร เมื่อใช้เครื่องอบแสงซินอนอาร์กที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ
 - 5.1.3 เรียงชิ้นทดสอบดังรูปที่ ข.1 และ รูปที่ ข.2 ปิดด้วยแผ่นทึบแสงโดยไม่กดชิ้นทดสอบมากเกินไป (เนื้อที่ของส่วนที่ถูกแสงและไม่ถูกแสงไม่ควรน้อยกว่า (10×8) มิลลิเมตร)
- 5.2 ถ้าตัวอย่างเป็นเส้นใย หรือเส้นด้าย ให้นำมาวางเรียงกันให้มีผิวเรียบหรือพันรอบกระดาษแข็งจนได้ขนาดตามที่กำหนด ชิ้นทดสอบที่ได้และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานต้องมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน แล้วปิดด้วยแผ่นทึบแสงโดยต้องไม่กดชิ้นทดสอบมากเกินไป
- 5.3 ถ้าตัวอย่างเป็นผ้าขน ผิวหน้าของชิ้นทดสอบที่เป็นขนกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานต้องห่างจากแหล่งกำเนิดแสงเท่ากัน โดยใช้กระดาษหนุ่นไว้ด้านหลัง แล้วปิดแผ่นทึบแสงโดยต้องไม่กดบนผิวหน้าของชิ้นทดสอบ
- ในกรณีผ้าขน เช่น พรหม ซึ่งปลายเส้นใยอาจเอียงหรือพื้นผิวเปลี่ยนลักษณะได้ ทำให้การประเมินพื้นที่ขนาดเล็กทำได้ยาก ควรใช้พื้นที่อบแสง ไม่ต่ำกว่า (50×40) มิลลิเมตร

6. ภาวะทดสอบ

ภาวะทดสอบอาจเลือกใช้ตามข้อ 6.1 หรือข้อ 6.2

6.1 ภาวะที่นิยมใช้ในทวีปยุโรป

- 6.1.1 ภาวะปกติ (normal condition) กำหนดให้ความชื้นยังผล มีค่าปานกลาง (จากกราฟ ข้อ 4.2) ความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดงเป็น 5 และอุณหภูมิสูงสุดของเทอร์โมมิเตอร์แบล็ก-สแตนด์การ์ด เป็น 50 องศาเซลเซียส (ข้อ 4.5.2)
 - 6.1.2 ภาวะรุนแรง (extreme condition) สำหรับทดสอบสภาพไว (sensitivity) ของชิ้นทดสอบในความชื้นต่างๆ ให้ใช้ภาวะทดสอบ ดังนี้
 - 6.1.2.1 ความชื้นยังผลต่ำ
 - (1) ความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดงเป็น 6 ถึง 7
 - (2) อุณหภูมิสูงสุดของเทอร์โมมิเตอร์แบล็ก-สแตนด์การ์ดเป็น 65 องศาเซลเซียส
 - 6.1.2.2 ความชื้นยังผลสูง
 - (1) ความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดงเป็น 3
 - (2) อุณหภูมิสูงสุดของเทอร์โมมิเตอร์แบล็ก-สแตนด์การ์ดเป็น 45 องศาเซลเซียส
- หมายเหตุ การวัดอุณหภูมิจาก เทอร์โมมิเตอร์แบล็ก-พานอล จะได้อุณหภูมิต่ำกว่าการวัดอุณหภูมิจาก เทอร์โมมิเตอร์แบล็ก-สแตนด์การ์ดประมาณ 5 องศาเซลเซียส

6.2 ภาชนะที่นิยมใช้ในทวีปอเมริกา

- 6.2.1 ใช้อุณหภูมิที่วัดจากเทอร์โมมิเตอร์แบบก-พานเนล เป็น (63 ± 1) องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในตู้ อบแสง ร้อยละ (30 ± 5) และใช้ความชื้นยังผลต่ำ ที่จะทำให้ระดับความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้าย ย้อมสีแอโซอิกสีแดง มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 6 ถึง 7

7. การทดสอบ

7.1 การควบคุมความชื้นในเครื่องอบแสง

- 7.1.1 วางผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดงขนาดไม่น้อยกว่า (45×10) มิลลิเมตร และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน บนแผ่นกระดาษแข็งใช้แผ่นทึบแสงปิดบนผ้าทั้งสอง วางแผ่นกระดาษบริเวณกึ่งกลางของอุปกรณ์ยัด ขึ้นทดสอบ แล้วนำไปวางบนแผงตัวอย่าง (specimen rack) ในแนวตั้ง โดยยัดด้านบนและด้านล่าง วางอุปกรณ์ยัดขึ้นทดสอบชั้นอื่นๆ ซึ่งมีแผ่นกระดาษแข็งสีขาววางอยู่ให้เต็มแผงตัวอย่าง
- 7.1.2 เดินเครื่องอบแสงอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดการทดสอบ โดยอบแสงผ้าทั้งสองพร้อมๆ กัน จนการเปลี่ยนแปลงสีของผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดงส่วนที่อบแสงและไม่อบแสง แตกต่างกันเท่ากับ เกรย์สเกลระดับ 4
- หมายเหตุ ถ้าจำเป็นสามารถเปลี่ยนหลอดไฟ หรือทำความสะอาดหลอดขึ้นอนอาร์ก หรือตัวกรองได้ ระหว่างการทดสอบอบแสง
- 7.1.3 ประเมินระดับความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดง เท่ากับระดับผ้าขนสัตว์สี น้ำเงินมาตรฐาน ที่มีค่าการเปลี่ยนแปลงเท่ากัน ถ้าจำเป็นให้ปรับอุปกรณ์ของเครื่องอบแสงเพื่อให้ได้ ภาวะการอบแสงที่ต้องการ ทำการตรวจสอบทุกวันและปรับการควบคุมเพื่อรักษาภาวะของอุณหภูมิ ของแบล็ก-พานเนล หรือ แบล็ก-สแตนด์ดาร์ด และความชื้นไว้ ตามที่กำหนดในข้อ 6.

7.2 การอบแสง

- 7.2.1 ให้อบแสงขึ้นทดสอบ (หลายชิ้น) ไปพร้อมกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน ภายใต้ภาวะและเวลาที่จำเป็น ในการประเมินความคงทนของสีต่อแสงของขึ้นทดสอบแต่ละชิ้นโดยค่อยๆ เพิ่มการปิดแผ่นทึบแสง บนขึ้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน ใช้วิธีการอบแสงวิธีที่ 1 หรือวิธีที่ 2 ตามภาคผนวก ข. เมื่อสิ้นสุดการทดสอบให้ประเมินความคงทนของสีต่อแสงตามข้อ 8.

8. การประเมินผลการทดสอบ

- 8.1 ประเมินความคงทนของสีต่อแสงของชิ้นทดสอบ จากระดับของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานที่มีการเปลี่ยนแปลงสีเท่ากับชิ้นทดสอบ
- 8.2 วิธีการประเมินสำหรับวิธีการอาบแสงตามภาคผนวก ข. วิธีที่ 1 และวิธีที่ 2
- 8.2.1 ให้ประเมินค่าความคงทนของสีต่อแสงเป็นระดับ 1 ถึง 8 หรือ L2 ถึง L9
- 8.2.1.1 ให้ใช้เกรย์สเกลตั้งแต่ระดับ 3 เป็นระดับที่ยอมรับ (based on contrast) ในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของชิ้นทดสอบระหว่างบริเวณที่ปิดไว้กับบริเวณที่อาบแสง
กรณีชิ้นทดสอบสีขาว (ฟอกขาวหรือมีสารเรืองแสง (bleached or optically brightened)) ให้ใช้เกรย์สเกลระดับ 4 เป็นระดับที่ยอมรับในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของชิ้นทดสอบระหว่างบริเวณที่ปิดไว้กับบริเวณที่อาบแสง
- 8.2.1.2 ในการประเมินการเปลี่ยนแปลงสีของชิ้นทดสอบเทียบกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน อาจใช้กรอบกระดาษสีเทาปานกลางวางบนตัวอย่าง เพื่อให้สภาพแวดล้อมของชิ้นทดสอบกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานเหมือนกัน
- 8.2.2 นำแผ่นทึบแสงออก จะเห็นชิ้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานมีพื้นที่สอง หรือสามส่วน (ขึ้นกับวิธีอาบแสง) ที่มีปริมาณการอาบแสงต่างกันและมีบริเวณที่ไม่ถูกแสง
- 8.2.3 เปรียบเทียบระดับการเปลี่ยนแปลงสีของชิ้นทดสอบที่เท่ากับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน โดยเปรียบเทียบความแตกต่าง (contrast) ของบริเวณที่อาบแสงและบริเวณที่ไม่ถูกแสง ความคงทนของสีต่อแสงของชิ้นทดสอบ คือระดับของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน ที่มีการเปลี่ยนแปลงสีเท่ากับชิ้นทดสอบ
กรณีที่จำเป็น สำหรับชิ้นทดสอบสีขาว (ฟอกขาวหรือมีสารเรืองแสง) ให้ใช้หลอดไฟที่ให้แสงแดดเทียม (colour matching lamp)
- 8.2.4 ถ้าชิ้นทดสอบมีการเปลี่ยนแปลงสีอยู่ระหว่างผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานสองระดับ ให้รายงานเป็นค่าระหว่างสองระดับนั้น เช่น
- 8.2.4.1 ระดับ 3-4 หมายถึง ชิ้นทดสอบนี้มีความคงทนไม่ถึงระดับ 4 แต่มีความคงทนมากกว่าระดับ 3 หรือ
- 8.2.4.2 ระดับ L2-L3 หมายถึง ชิ้นทดสอบนี้มีความคงทนไม่ถึงระดับ L3 แต่มีความคงทนมากกว่าระดับ L2
- 8.2.4.3 ถ้าการประเมินที่ต่างกันได้ค่าระดับที่แตกต่าง ให้เฉลี่ยค่าระดับของการประเมินและรายงานผลเป็นค่าครึ่งระดับหรือระดับจำนวนเต็มที่สูงที่สุด เมื่อมีการประเมินจากพื้นที่ 3 แห่ง ให้เฉลี่ยค่าความแตกต่างที่ใกล้กับเกรย์สเกลระดับ 4 หรือ ระดับ 3 อย่างไรก็ตามควรให้ค่าครึ่งระดับหรือระดับจำนวนเต็มเท่านั้น เมื่อค่าเฉลี่ยมีค่าศนิยม 0.25 ให้รายงานผลเป็นค่าครึ่งระดับ หรือ 0.75 ให้รายงานผลเป็นระดับจำนวนเต็ม ที่สูงขึ้นไป
- หมายเหตุ 1. ควรปรับภาวะชิ้นทดสอบในที่มืด ที่อุณหภูมิห้องก่อนการประเมิน 24 ชั่วโมง เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดโฟโตโครมิซึม (photochromism) ของชิ้นทดสอบ

- 8.2.5 ถ้าขั้นตอนทดสอบมีการเปลี่ยนแปลงสีมากกว่าผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานระดับ 1 หรือระดับ L2 ให้รายงานค่าระดับความคงทนของสีต่อแสงเท่ากับระดับ 1 หรือระดับ L2 ตามลำดับ
- 8.2.6 ถ้าขั้นตอนทดสอบมีความคงทนของสีเท่ากับหรือสูงกว่าระดับ 4 หรือ L3 การประเมินผลขั้นต้นโดยเทียบกับเกรย์สเกลระดับ 4-5 ตามภาคผนวก ข. ข้อ ข.1.2 และข้อ ข.2.2 ถือว่ามีความสำคัญ ถ้าในการประเมินผลการทดสอบขั้นต้นนี้ปรากฏว่าการเปลี่ยนแปลงสีของขั้นตอนทดสอบเท่ากับ 3 หรือ ต่ำกว่า หรือ L2 ให้บันทึกค่าไว้ในวงเล็บด้วย เช่น ตัวอย่างมีความคงทนของสีเป็น 6 (3) หรือ L5 (L2) แสดงว่าขั้นตอนทดสอบเปลี่ยนแปลงสีไปน้อยมาก เมื่อ ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน ระดับ 3 หรือ L2 เริ่มเปลี่ยนแปลงสี แต่เมื่ออาบแสงต่อไปสีจะค่อยๆ ไปเท่ากับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 6 หรือ L5
- 8.2.7 ถ้าขั้นตอนทดสอบเกิดโฟโตโครมิซึม ให้ระบุอักษร P เพิ่มที่ระดับซึ่งได้จากการทดสอบโฟโตโครมิซึมไว้ในวงเล็บด้วย เช่น 6 (P3-4)
- 8.3 การเปลี่ยนแปลงสี หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของสี (hue) ความเข้ม(chroma) ความสว่าง (lightness) หรือคุณลักษณะอื่นๆ ของสี ถ้าความแตกต่างในสีเป็นการเปลี่ยนแปลงในสีหรือความสว่างของสี หรือความเข้มของสี ควรระบุด้วยอักษรหลังตัวเลขแสดงอัตราความคงทนของสี เช่น 5-6 R, W และ 4 Bl , Str.

ตัวย่อภาษาอังกฤษ	ตัวเต็ม
Bl	Bluer
G	Greener
R	Redder
Y	Yellower
D	Duller
Br	Brighter
W	Weaker
Str	Stronger

- 8.4 วิธีการประเมินสำหรับวิธีการอาบแสงตามภาคผนวก ข. วิธีที่ 3 และวิธีที่ 4 ให้ประเมินผลเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของขั้นตอนทดสอบกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานหรือกับตัวอย่างอ้างอิง ถ้าขั้นตอนทดสอบเกิดการเปลี่ยนแปลงสีไม่มากกว่าผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานระดับต่ำสุดของข้อกำหนด หรือไม่มากกว่าตัวอย่างอ้างอิงให้รายงานว่า ผ่าน (satisfactory) แต่ถ้าขั้นตอนทดสอบเกิดการเปลี่ยนแปลงสีมากกว่าผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานระดับต่ำสุดของข้อกำหนดหรือมากกว่าตัวอย่างอ้างอิงให้รายงานว่า ไม่ผ่าน (unsatisfactory)

- 8.5 วิธีการประเมินสำหรับวิธีการอบแสงตามภาคผนวก ข. วิธีที่ 5 ให้นำชิ้นทดสอบทั้งหมดและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานมาประเมินการเปลี่ยนแปลงสีของส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงโดยเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลงสีด้วยเกรย์สเกลสำหรับประเมินการเปลี่ยนแปลงสี (grey scale for assessing change in color) หรือเปรียบเทียบกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน

9. การรายงานผล

ให้ระบุรายละเอียดในรายงานผลการทดสอบ ดังต่อไปนี้

- 9.1 มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ และวันที่ทดสอบ
- 9.2 ข้อมูลและรายละเอียดของตัวอย่างที่ทำการทดสอบ
- 9.3 รายงานค่าระดับการเปลี่ยนแปลงสีของชิ้นทดสอบ
 - 9.3.1 สำหรับวิธีการอบแสงตามภาคผนวก ข. วิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 รายงานผลเป็นระดับ 1 ถึง 8 หรือ ระดับ L2 ถึง L9
 - 9.3.2 สำหรับวิธีการอบแสงตามภาคผนวก ข. วิธีที่ 3 และวิธีที่ 4 รายงานผลเป็น “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน”
 - 9.3.3 สำหรับวิธีการอบแสงตามภาคผนวก ข. วิธีที่ 5 รายงานผลเป็นความคงทนของสีต่อแสงดังนี้ พร้อมระบุระดับพลังงานการแผ่รังสีที่ตกลง
 - 9.3.3.1 รายงานผลเป็นระดับ 1 ถึง 8 หรือ ระดับ L2 ถึง L9 เมื่อใช้ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน
 - 9.3.3.2 รายงานผลเป็นระดับ 1 ถึง 5 ตามระดับของเกรย์สเกลสำหรับประเมินการเปลี่ยนแปลงสี เมื่อไม่ได้ใช้ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน

ภาคผนวก ก.

ผ้าฝ้ายย้อมสีแอโซอิกสีแดง

ก.1 สีใช้ย้อม

ก.1.1 การย้อมขั้นต้น ใช้เบร็นทอล เอ เอ็น (Brenthol AN (CI Azoic Coupling Component)) ปริมาณ 4.0 กรัมต่อลิตร

ก.1.2 การย้อมเพื่อทำให้เกิดสี ใช้เบร็นทามีน ฟาสต์ สการ์เลต อาร์ ซอลต์ (Brentamine Fast Scarlet R Salt (CI Azoic Diazo Component 13)) ปริมาตร 20 กรัมต่อลิตร

ก.2 ผ้าที่ใช้ย้อม เป็นผ้าฝ้ายทอลายขัดธรรมดาผ่านการฟอกขาวและชุบน้ำมัน (mercerize) หนัก 600 กรัม กำหนดอัตราส่วนโดยมวลระหว่างผ้ากับสารละลายสีย้อม 1 ต่อ 5

ก.3 วิธีย้อม

ก.3.1 วิธีย้อมขั้นต้น ผสมเบร็นทอล เอ เอ็น 12.0 กรัม กับอะโซเมล เอ (Azomel A) 6 ลูกบาศก์เซนติเมตร และน้ำร้อนจำนวนเล็กน้อยแล้วคนจนเป็นเนื้อเดียวกัน เติมน้ำเดือด 240 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต้มให้เดือดแล้วเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1.31 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (34 องศาโบเม) 27 ลูกบาศก์เซนติเมตร และต้มต่อไปอีก 2 ถึง 3 นาที จนกระทั่งสารละลายใส ทำให้สารละลายมีอุณหภูมิลงถึง 45 องศาเซลเซียส โดยการเติมน้ำเย็นซึ่งมีโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1.31 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (34 องศาโบเม) ผสมอยู่ 6 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำเย็นซึ่งมีอุณหภูมิ 40 จำนวน 12 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทั้งไว้ 5 นาที แล้วนำไปใส่ในอ่างย้อม เติมน้ำเย็นซึ่งมีอะโซเมล เอ ผสมอยู่ 1.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร จนได้ปริมาตร 3 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

ก.3.2 วิธีย้อมเพื่อทำให้เกิดสี ย้อมผ้าในสารละลายที่ได้จากข้อ ก.3.1 ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที บีบสารละลายออกให้เหลืออยู่ในผ้าเท่ากับน้ำหนักผ้า แล้วนำไปแช่ทันที ในสารละลายปริมาตร 3 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งประกอบด้วย

เบร็นทามีน ฟาสต์ สการ์เลต อาร์ ซอลต์ 60 กรัม

อะโซเมล เอ 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เกลือ 75 กรัม

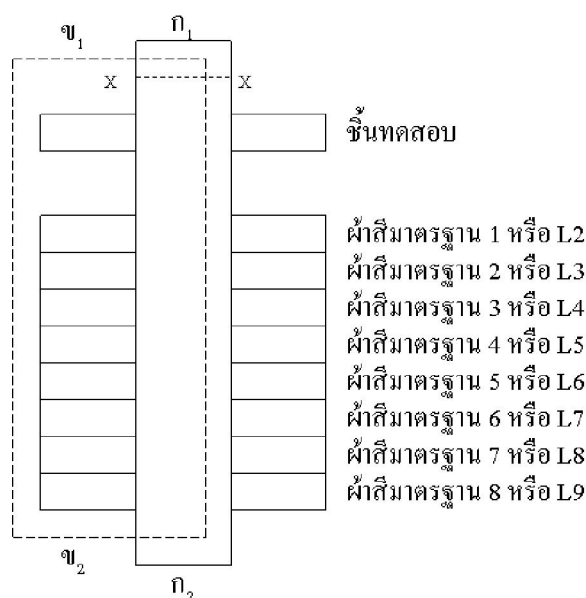
หลังจากนั้นล้างผ้าด้วยน้ำเย็น แล้วล้างด้วยน้ำอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งมีกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 1.61 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (20 องศาโบเม) ผสมอยู่จำนวน 3 มิลลิลิตรต่อลิตร ล้างด้วยน้ำเย็นอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นเอาไปต้มเป็นเวลา 30 นาที ในน้ำเดือดปริมาตร 3 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมีลิสซาโพล เอ็นดี (Lissapol ND) 9 ลูกบาศก์เซนติเมตร และแอนไฮดรัสโซเดียมคาร์บอเนต 6 กรัม ผสมอยู่ ชักด้วยน้ำให้สะอาดแล้วทำให้แห้ง

ภาคผนวก ข.

วิธีการอบแสง

ข.1 วิธีที่ 1

- ข.1.1 วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับใช้เมื่อเกิดการโต้แย้ง วิธีนี้ใช้ชั้นทดสอบเพียงชั้นเดียวเปรียบเทียบกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 1 ชุด ควบคุมเวลาการอบแสงโดยตรวจชั้นทดสอบ ถ้าใช้ชั้นทดสอบมากกว่าหนึ่งชั้นให้ทำการทดสอบตามวิธีที่ 2
- ข.1.2 วางชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานเรียงกันดังรูปที่ ข.1 ปิดแผ่นทึบแสงไว้หนึ่งในสามตรงจุดกลาง (ตำแหน่ง g_1g_2) ของชั้นทดสอบ และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน แล้วนำไปอบแสงภายใต้ภาวะตามข้อ 7.1 ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสีของชั้นทดสอบโดยเปิดแผ่นทึบแสงดูเสมอๆ เมื่อสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีของชั้นทดสอบเท่ากับเกรย์สเกลระดับ 4-5 ของเกรย์สเกลให้บันทึกระดับของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานที่เปลี่ยนแปลงสีเท่ากับชั้นทดสอบ
- ถ้าชั้นทดสอบเกิดโฟโตโครมิซึม ควรทำการทดสอบ โฟโตโครมิซึม (ตาม ISO 105-B05) เพิ่มเติมด้วยสำหรับชั้นทดสอบทุกสีกเว้นสีขาว (ฟอกขาวหรือมีสารเรืองแสง) ให้อบแสงต่อไปตามวิธีข้อ ข.1.3 - ข.1.5 สำหรับสีทอสีขาว (ฟอกขาวหรือมีสารเรืองแสง) ให้อบแสงต่อไปตามวิธีข้อ ข.1.6
- ข.1.3 อบชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานต่อจนกระทั่งสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีของชั้นทดสอบระหว่างส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับระดับ 4 ของเกรย์สเกล แล้วเอาแผ่นทึบแสงอีกแผ่นหนึ่งปิดทับชั้นทดสอบ และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานส่วนที่เหลืออีกหนึ่งในสาม (ตำแหน่ง x_1x_2)
- ข.1.4 อบแสงต่อจนกระทั่งสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีของชั้นทดสอบระหว่างส่วนที่ไม่ถูกแสงกับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับระดับ 3 ของเกรย์สเกล
- ข.1.5 ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานระดับ 7 หรือ L7 เปลี่ยนแปลงเท่ากับระดับ 4 ของเกรย์สเกล ก่อนชั้นทดสอบให้สิ้นสุดการทดสอบ เพราะเมื่อชั้นทดสอบมีความคงทนของสีต่อแสงมากกว่าหรือเท่ากับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 7 หรือ L7 อาจต้องใช้เวลาในการอบแสงนานมาก จึงจะทำให้ความแตกต่างของสีเท่ากับเกรย์สเกลระดับ 3 อย่างไรก็ตาม ยิ่งกว่านั้นถ้าชั้นทดสอบมีความคงทนของสีต่อแสงเป็น 8 หรือ L9 อาจจะไม่สามารถทำให้เกิดความแตกต่างได้ถึงระดับนี้ ดังนั้นในกรณีนี้ ควรประเมินผลว่าชั้นทดสอบนั้นมีความคงทนอยู่ในระดับ 7 - 8 หรือ L7 - L8 เพราะระยะเวลาที่ใช้สำหรับการอบแสง เพื่อให้เกิดความแตกต่างขนาดนี้นานพอที่จะขัดข้อผิดพลาดใดๆ อันเกิดจากการอบแสงไม่เพียงพอ
- ข.1.6 สำหรับชั้นทดสอบที่เป็นสีขาว (ฟอกขาวหรือมีสารเรืองแสง) ให้อบชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานจนกระทั่งสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีของชั้นทดสอบระหว่างส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับระดับ 4 ของเกรย์สเกล



รูปที่ ข.1 การวางชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน สำหรับวิธีที่ 1
(ข้อ ข.1.2)

$g_1 g_2$ แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 1

$x_1 x_2$ แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 2

xx แนวบานพับบนแผ่นทึบแสง $g_1 g_2$ เพื่อสามารถตรวจดูชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน และปิดลงตรงตำแหน่งเดิมได้โดยสะดวก

ข.2 วิธีที่ 2

ข.2.1 วิธีนี้ใช้เมื่อมีชั้นทดสอบหลายชั้น และทำการทดสอบพร้อมกัน ควบคุมเวลาการอาบแสงโดยตรวจสอบสีมาตรฐาน เพื่อให้สามารถทดสอบชั้นทดสอบที่มีค่าความคงทนต่าง ๆ กัน

ข.2.2 วางชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 1 ชุดเรียงกันดังแสดงในรูปที่ ข.2 ปิดแผ่นทึบแสงไว้หนึ่งในสี่ของชั้นทดสอบ และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน (ตำแหน่ง $g_1 g_2$) แล้วนำไปอาบแสงภายใต้ภาวะตามข้อ 7.1 ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสีของชั้นทดสอบโดยเปิดแผ่นทึบแสงดูเสมอ ๆ เมื่อสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 3 หรือ L2 เท่ากับเกรย์สเกลระดับ 4-5 ให้ตรวจดูชั้นทดสอบและประเมินค่าความคงทนของสีต่อแสง โดยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 1, 2 และ 3 หรือ L2

ถ้าชั้นทดสอบเกิดโฟโตโครมิซึม ควรทำการทดสอบโฟโตโครมิซึม (ตาม ISO 105-B05) เพิ่มเติมด้วย

ข.2.3 ปิดแผ่นทึบแสงลงตามเดิมและอาบแสงชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานต่อจนกระทั่งสังเกตเห็นเปลี่ยนแปลงสีของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 4 หรือ L3 ระหว่างส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับเกรย์สเกลระดับ 4-5 แล้วเอาแผ่นทึบแสงอีกแผ่นหนึ่งปิดทับชั้นทดสอบ และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานตรงตำแหน่ง $x_1 x_2$ โดยให้มีส่วนที่ซ้อนทับกับแผ่นทึบแสง $g_1 g_2$ ดังแสดงในรูปที่ ข.2

ข.2.4 อาบแสงขึ้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานต่อจนกระทั่งสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง สีของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 6 หรือ L5 ระหว่างส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับเกรย์สเกล ระดับ 4-5 แล้วเอาแผ่นทึบแสงอีกแผ่นหนึ่งปิดทับขึ้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน ตรงตำแหน่ง c_1c_2 โดยให้มีส่วนที่ซ้อนทับกับแผ่นทึบแสง x_1x_2 ดังแสดงในรูปที่ ข.2

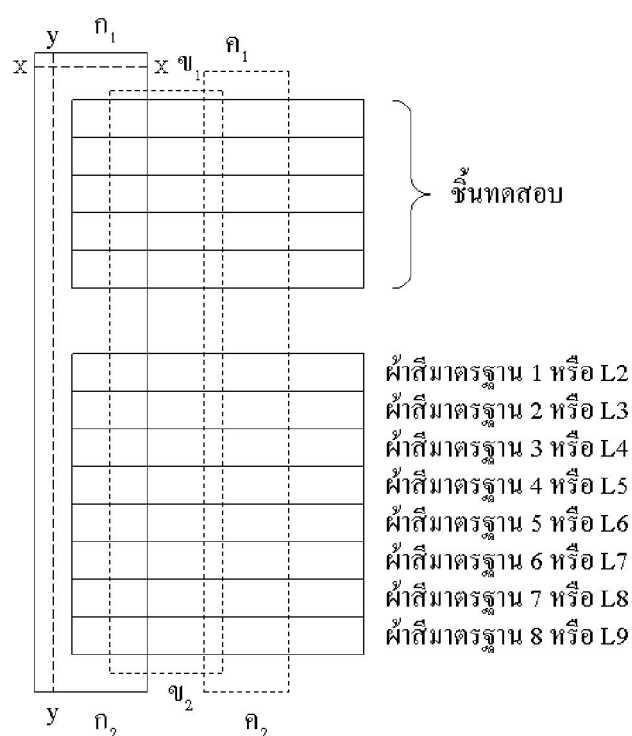
ข.2.5 อาบแสงต่อจนกระทั่ง

ข.2.5.1 ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 7 หรือ L7 เปลี่ยนแปลงสีเท่ากับระดับ 4 ของเกรย์สเกล หรือ

ข.2.5.2 ขึ้นทดสอบชั้นที่มีความคงทนต่อแสงสูงสุดเปลี่ยนแปลงสีเท่ากับระดับ 3 ของเกรย์สเกล หรือ

ข.2.5.3 สำหรับชั้นทดสอบที่เป็นสีขาว (ฟอกขาวหรือมีสารเรืองแสง) ชั้นที่มีความคงทนต่อแสงสูงสุด มีการเปลี่ยนแปลงสีเท่ากับเกรย์สเกลระดับ 4

ทั้งนี้แล้วแต่กรณีไหนจะเกิดก่อน ซึ่งอาจเกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนข้อ ข.2.3 หรือ ข.2.4



รูปที่ ข.2 การเรียงชั้นทดสอบ และผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน สำหรับวิธีที่ 2
(ข้อ ข.1.2)

g_1g_2 แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 1

x_1x_2 แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 2

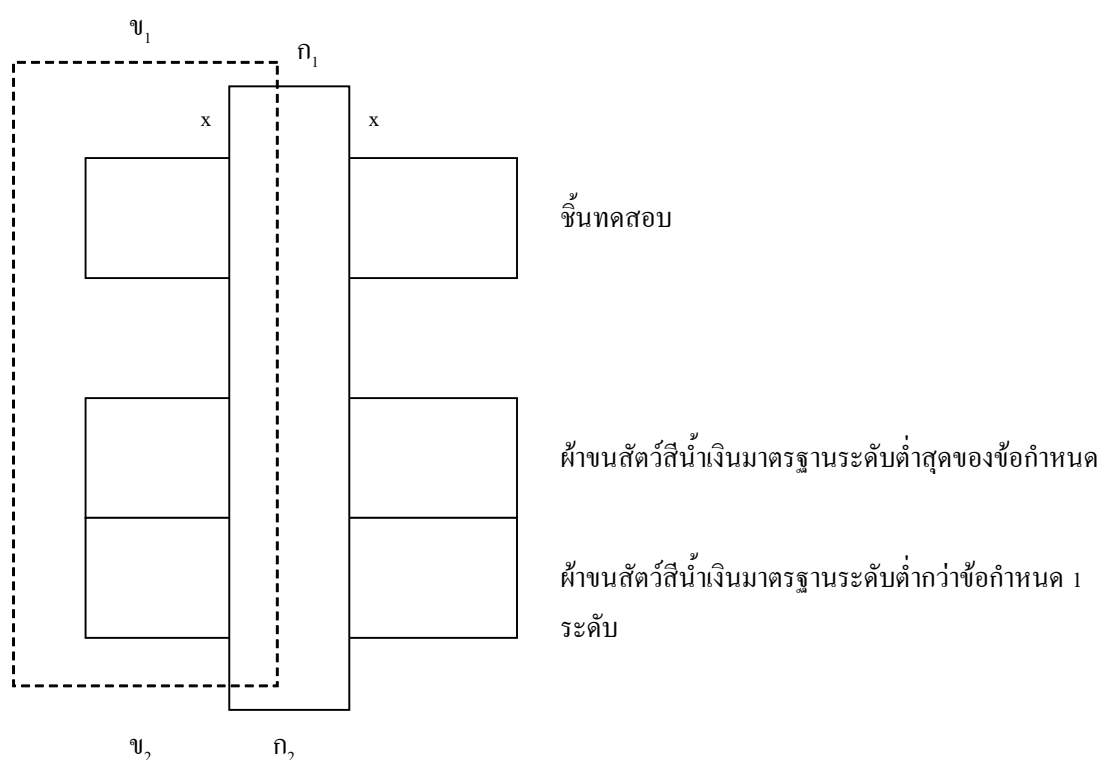
c_1c_2 แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 3

xx,yy แนวบานพับบนแผ่นทึบแสง g_1g_2 อาจจะเป็นแบบติดบานพับที่ตำแหน่ง xx หรือ yy เพื่อสามารถตรวจสอบชั้นทดสอบและ ผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานและปิดลงตรงตำแหน่งเดิมได้โดยสะดวก

ข.3 วิธีที่ 3

ข.3.1 วิธีนี้ใช้เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับคุณลักษณะที่กำหนด โดยทำการอบแสงชั้นทดสอบกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน 2 ระดับ คือ ระดับต่ำสุดของข้อกำหนด และระดับที่ต่ำกว่าข้อกำหนด 1 ระดับ ให้อาบแสงจนกระทั่งสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีของผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน ระดับต่ำสุดของข้อกำหนดส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับเกรย์สเกล ระดับ 4 และ เกรย์สเกล ระดับ 3 บนพื้นที่ที่แตกต่างกัน

สำหรับชั้นทดสอบที่เป็นสีขาว (ฟอกขาวหรือมีสารเรืองแสง) ให้อาบแสงจนกระทั่งสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานระดับต่ำสุดของข้อกำหนดส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับ เกรย์สเกล ระดับ 4

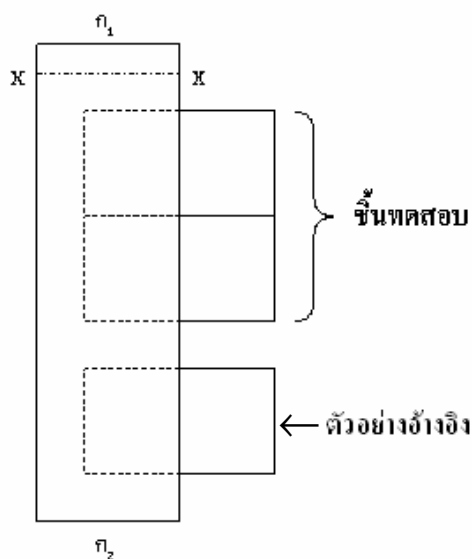


รูปที่ ข.3 การเรียงชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน สำหรับวิธีที่ 3
(ข้อ ข.1.2)

$g_1 g_2$	แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 1
$x_1 x_2$	แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 2
xx	แนวบานพับบนแผ่นทึบแสง $g_1 g_2$ เพื่อสามารถตรวจดูชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐาน และปิดลงตรงตำแหน่งเดิมได้โดยสะดวก

ข.4 วิธีที่ 4

- ข.4.1 วิธีนี้ใช้เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับตัวอย่างอ้างอิงตามที่ตกลง โดยอาบแสงชั้นทดสอบพร้อมกับตัวอย่างอ้างอิง ทำการอาบแสงจนกระทั่งสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีของตัวอย่างอ้างอิงส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับเกรย์สเกล ระดับ 4 และ/หรือ เกรย์สเกล ระดับ 3 สำหรับชั้นทดสอบที่เป็นสีขาว (ฟอกขาวหรือมีสารเรืองแสง) ให้อาบแสงจนกระทั่งสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีของตัวอย่างอ้างอิงส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสงเท่ากับเกรย์สเกล ระดับ 4



รูปที่ ข.4 การเรียงชั้นทดสอบและตัวอย่างอ้างอิงสำหรับวิธีที่ 4
(ข้อ ข.4.1)

$g_1 g_2$ แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 1

xx แผ่นทึบแสง $g_1 g_2$ อาจจะทำเป็นแบบติดบานพับที่ตำแหน่ง เพื่อสามารถตรวจสอบตัวอย่างอ้างอิงและปิดลงตรงตำแหน่งเดิมได้โดยสะดวก

ข.5 วิธีที่ 5

- ข.5.1 วิธีใช้เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับระดับพลังงานการแผ่รังสี (radiant energy levels) ตามที่ตกลง โดยทำการอาบแสงชั้นทดสอบอย่างเดียว หรืออาบแสงพร้อมกับผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานทำการอาบแสงจนกระทั่งระดับพลังงานการแผ่รังสีได้ค่าตามที่ตกลง จากนั้นนำชั้นทดสอบและผ้าขนสัตว์สีน้ำเงินมาตรฐานมาประเมินผลการเปลี่ยนแปลงสีของส่วนที่ปิดไว้กับส่วนที่ถูกแสง โดยเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลง สีด้วยเกรย์สเกลสำหรับประเมินการเปลี่ยนแปลงสี