

## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๔๖๕ (พ.ศ. ๒๕๕๕)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สีเคลือบเงาชนิดน้ำ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีเคลือบเงาชนิดน้ำ มาตรฐานเลขที่ มอก. 2515 - 2555 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้ ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๕

หม่อมราชวงศ์พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีเคลือบเงาชนิดน้ำ

## 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมสีเคลือบเงาชนิดน้ำที่มีความเงาสูง สำหรับเคลือบพื้นผิวคอนกรีต ปูนฉาบ ไม้ เหล็ก ที่เคลือบสีรองพื้นแล้ว ทั้งภายนอกและภายในอาคาร

## 2. บทนิยาม

- ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้เป็นไปตาม มอก.285 เล่ม 45 และดังต่อไปนี้
- 2.1 สีเคลือบเงาชนิดน้ำ หมายถึง สีเคลือบเงาที่มีส่วนผสมของผงสีกับเรซินสังเคราะห์ที่เป็นอิมัลชันกับน้ำให้ฟิล์มสีที่มีความเงาสูง

## 3. ส่วนประกอบ

- 3.1 ผงสี เช่น ไทเทเนียมออกไซด์ ไอร์ออนออกไซด์ ทาโรไซยานินท์บลู
- 3.2 สิ่งนำสี ประกอบด้วย เรซินสังเคราะห์ที่เป็นอิมัลชันกับน้ำ และอาจมีสารอื่นอยู่ด้วย เช่น สารอิมัลซิฟาย สารกระจายผงสี สารลดฟอง สารทำให้ชื้น สารกันเชื้อราชนิดไม่มีปรอท สารกันเสียที่ไม่มีส่วนประกอบของฟอร์แมลดีไฮด์ โดยห้ามใช้ยูเรียเรซิน (urea resin) ฟีนอลเรซิน (phenol resin) เมลามีนเรซิน (melamine resin)

## 4. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 4.1 คุณลักษณะทางปริมาณ  
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางปริมาณ  
(ข้อ 4.1 )

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีทดสอบตาม
1	ความละเอียด ไมโครเมตร ไม่เกิน	50	มอก.285 เล่ม 8
2	ระยะเวลาการแห้ง		ข้อ 8.2
	แห้งที่ผิว ชั่วโมง ไม่เกิน	1	
	แห้งแข็ง ชั่วโมง ไม่เกิน	4	
3	ความเงา วัดที่มุม 60 องศา ไม่น้อยกว่า	70	ข้อ 8.3
4	กำลังซ่อนแสง (hiding power) ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	95	ข้อ 8.4
5	ตะกั่ว ร้อยละโดยน้ำหนักของสารที่ไม่ระเหย ไม่เกิน	0.01	มอก.285 เล่ม 27
6	ปรอท ร้อยละโดยน้ำหนักของสารที่ไม่ระเหย ไม่เกิน	0.01	มอก.285 เล่ม 28
7	แคดเมียม ร้อยละโดยน้ำหนักของสารที่ไม่ระเหย ไม่เกิน	0.01	ISO 3856-4
8	โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ ร้อยละโดยน้ำหนักของสารที่ไม่ระเหย ไม่เกิน	0.10	ISO 3856-5

หมายเหตุ 1. ใ้ยกเว้นการทดสอบกำลังซ่อนแสงสำหรับสีซึ่งไม่มีสีขาวเป็นส่วนผสม เช่น

- สีแดง ตาม BS 4800 หมายเลข 04 E 53
- สีเหลือง ตาม BS 4800 หมายเลข 10 E 53
- สีน้ำเงิน ตาม BS 4800 หมายเลข 18 C 39
- สีดำ ตาม BS 4800 หมายเลข 00 E 53
- สีเหลือง-แดง ตาม BS 4800 หมายเลข 06 E 51, 08 E 51
- สีเขียว-เหลือง ตาม BS 4800 หมายเลข 12 E 51, 12 E 53

2. การทดสอบกำลังซ่อนแสง ให้ทดสอบตัวอย่างที่มีความหนืดไม่เกิน 100 หน่วยครีบส์ ในกรณีตัวอย่างมีความหนืดเกิน 100 หน่วยครีบส์ ให้เติมน้ำจนตัวอย่างมีความหนืด  $(10 \pm 2)$  หน่วยครีบส์ การวัดความหนืดให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 14

4.2 สี (colour)

ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก กรณีที่ชื่อสีตรงกับชื่อสีตาม BS 4800 สีของฟิล์มต้องเทียบได้กับแถบสีมาตรฐานดังกล่าว

การทดสอบให้ปฏิบัติตามมอก.285 เล่ม 15

4.3 ภาวะในภาชนะบรรจุ

เมื่อเปิดฝาภาชนะบรรจุครั้งแรก ต้องไม่มีฝาสีลอยอยู่ที่ผิวหน้า ไม่ปรากฏสนิมหรือมีกลิ่นที่น่ารังเกียจ ไม่นอนกันมากเกินไป คนให้เป็นเนื้อเดียวกันได้ง่าย ไม่รวมตัวกันเป็นก้อน ไม่นอนกันแข็ง ไม่แยกชั้น และไม่มีสิ่งแปลกปลอม

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 11

## 4.4 สมบัติในการทาด้วยแปรง

ต้องทาได้ง่าย เรียบ ฟิล์มสีเมื่อแห้งต้องเรียบเป็นเงาสม่ำเสมอ ไม่ไหลย้อยหรือย่น และเมื่อเคลือบสีทับพื้นผิวที่เคลือบสีนั้นไว้ครั้งหนึ่งแล้วเมื่อ 4 ชั่วโมง ก่อน แล้วปล่อยให้ฟิล์มแห้งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง สีที่เคลือบทับต้องไม่ดึงหรือม้วนสีที่เคลือบไว้เดิมขึ้นมา

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ข้อ 8.5

## 4.5 สมบัติในการพ่น

ต้องพ่นได้ง่าย ฟิล์มสีต้องไม่ไหล ไม่ย่น ไม่เป็นคลื่น ฟิล์มสีที่แห้งแล้วต้องไม่เป็นเม็ด ไม่แยกตัวลอยขึ้นมา เป็นริ้ว ไม่มัว และไม่มีข้อบกพร่องอื่น

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.6

## 4.6 ความทนการตัดโค้ง

ฟิล์มสีต้องไม่แตกร้า ไม่กระเทาะหรือล่อนเป็นแผ่น

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.7

## 4.7 ความทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศ

ฟิล์มสีต้องไม่เปื้อน ความเงาจะลดลงจากเดิมได้ไม่เกินร้อยละ 30 และสีของฟิล์มส่วนที่ได้รับแสงกับส่วนที่ไม่ได้รับแสงจะแตกต่างกันได้ไม่น้อยกว่าเกรย์สเกลระดับ 4 (ยกเว้นสีขาว)

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.8

## 4.8 เสถียรภาพต่อการเก็บ

ให้เป็นไปตามข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

## 4.8.1 ในภาวะปกติ

หลังจากตั้งทิ้งไว้ในภาชนะบรรจุที่ไม่เคยเปิดมาก่อน ในที่แห้ง อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ถึง 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 เดือน นับจากเดือนที่ทำ สีเคลือบเงาชนิดน้ำต้องไม่มีฝ้าสี ไม่เป็นวุ้น ไม่เป็นวุ้นเหนียว ไม่เป็นเม็ด ไม่มีกลิ่นที่เกิดจากการบูดเน่าหรือมีก๊าซเกิดขึ้น ไม่นอนกันแข็งหรือชั้นแข็งสามารถคนให้กระจายเป็นเนื้อเดียวกันได้

## 4.8.2 โดยวิธีเร่งภาวะ

หลังจากอบที่อุณหภูมิ  $(50 \pm 2)$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 96 ชั่วโมงแล้ว ต้องเป็นดังนี้

(1) ไม่เป็นวุ้น ไม่เป็นวุ้นเหนียว ไม่เป็นเม็ด ไม่ชั้นแข็ง

(2) ให้ฟิล์มเมื่อแห้งแล้วเรียบสม่ำเสมอ ไม่เป็นริ้ว ไม่ลาย ไม่เป็นเม็ด และมีความเงาเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 1

(3) ระยะเวลาการแห้งเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 1

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.9

## 4.9 ความทนเชื้อรา

ต้องไม่พบเชื้อราบนแผ่นฟิล์มในบริเวณที่ตีกรอบ

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.10

หมายเหตุ สีสูตรเดียวกันให้สุ่มทดสอบเพียง 1 เฉดสี ไม่ต้องทดสอบทุกเฉดสี

4.10 ความทนตะไคร้

ต้องไม่พบตะไคร้บนแผ่นทดสอบ

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.11

หมายเหตุ สีสูตรเดียวกันให้สุ่มทดสอบเพียง 1 เจดสี ไม่ต้องทดสอบทุกเจดสี

4.11 ความทนน้ำ

ฟิล์มของสีต้องไม่พอง ไม่ย่น ไม่แตก ไม่หลุดล่อน หรือมีข้อบกพร่องอื่น ๆ และความเงาจะลดลงจากเดิมได้ไม่เกินร้อยละ 20

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.11

4.12 ความทนด่าง

ฟิล์มของสีต้องไม่พอง ไม่ย่น ไม่แตก ไม่หลุดล่อน หรือมีข้อบกพร่องอื่น ๆ และความเงาจะลดลงจากเดิมได้ไม่เกินร้อยละ 30

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.12

4.13 ความทนการขีดข่วน

ต้องไม่พบข้อบกพร่องบนแผ่นฟิล์ม เช่น พอง สีสึกจนถึงพื้นผิวชั้นล่าง สีซีดลง และต้องขจัดคราบสิ่งสกปรกได้เกือบหมด

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.13

## 5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุสีเคลือบเงาชนิดน้ำในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง และปิดได้สนิท

5.2 หากมิได้มีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น ให้ปริมาตรสุทธิของสีเคลือบเงาชนิดน้ำในแต่ละภาชนะบรรจุเป็น 1 ลิตร 4 ลิตร หรือ 20 ลิตร และต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

## 6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุสีเคลือบเงาชนิดน้ำทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
- (2) ชื่อสี พร้อมตัวอย่างสี หรือหมายเลขสี ตาม BS4800 (ถ้ามี)
- (3) ปริมาตรสุทธิ เป็นลิตร
- (4) เดือน ปี ที่ทำ
- (5) รหัสรุ่นที่ทำ
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (7) คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้

- (8) คำเตือนเกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น มีสารเป็นพิษ ห้ามรับประทาน ห้ามนำภาชนะบรรจุไปใส่อาหาร ระวังเข้าตา เก็บให้พ้นมือเด็ก หรืออาจใช้เครื่องหมายหรือรูปสัญลักษณ์ (pictogram) ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องและเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างประเทศ GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) แทนได้
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## 7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 7.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

## 8. การทดสอบ

- 8.1 การตรวจและการเตรียมตัวอย่าง ภาวะทดสอบ แผ่นทดสอบ และการเคลือบ ให้เป็นไปตาม มอก.285 เล่ม 2 เล่ม 3 และเล่ม 4
- 8.2 การทดสอบระยะเวลาการแห้ง  
เคลือบสีเคลือบเงาชนิดน้ำตัวอย่างบนแผ่นกระจก ให้ได้ความหนาของฟิล์มขณะเปียกประมาณ 50 ไมโครเมตร ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วทดสอบระยะเวลาการแห้งที่ผิวและการแห้งแข็ง ตาม มอก.285 เล่ม 9 และเล่ม 10
- 8.3 การทดสอบความเงา  
เคลือบสีเคลือบเงาชนิดน้ำตัวอย่างบนแผ่นกระจกให้ได้ความหนาของฟิล์มขณะเปียกประมาณ 50 ไมโครเมตร ทิ้งไว้ให้แห้งในแนวนอนที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 168 ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบตาม มอก.285 เล่ม 17
- 8.4 การทดสอบกำลังซ่อนแสง  
ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 16 โดยความหนาของฟิล์มเป็น 150 ไมโครเมตร
- 8.5 การทดสอบสมบัติในการทาด้วยแปรง  
ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 24 โดยใช้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเป็นแผ่นทดสอบและทาด้วยอัตราประมาณ 13 ตารางเมตรต่อลิตร
- 8.6 การทดสอบสมบัติในการพ่น  
ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 24 โดยใช้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเป็นแผ่นทดสอบและพ่นให้ได้ความหนาของฟิล์มขณะเปียกประมาณ 25 ไมโครเมตร
- 8.7 การทดสอบความทนการตัดโค้ง  
เคลือบสีเคลือบเงาชนิดน้ำตัวอย่างบนแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกให้ได้ความหนาของฟิล์มเมื่อแห้ง  $(25 \pm 2)$  ไมโครเมตร ทิ้งไว้ให้แห้งในแนวนอนในภาวะปกติเป็นเวลา 7 วัน แล้วนำไปตัดโค้งตามวิธีที่กำหนดใน มอก.285 เล่ม 19 โดยใช้แมนเดรล (mandrel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ตรวจฟิล์มสับริเวณที่ตัดโค้งโดยใช้แว่นขยายที่มีกำลังขยาย 5 เท่า

#### 8.8 การทดสอบความทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศ

ให้ทดสอบโดยวิธีเร่งภาวะ โดยเคลือบสีเคลือบเงาชนิดน้ำมันแผ่นซีเมนต์ไฟเบอร์ให้ได้รับความหนาของฟิล์มขณะเปียกประมาณ 25 ไมโครเมตร ทิ้งไว้ให้แห้งในแนวนอนในภาวะปกติเป็นเวลา 168 ชั่วโมง วัดความเงาที่มุม 60 องศา ตาม มอก.285 เล่ม 17 แล้วนำไปผึ่งในเครื่องเร่งภาวะตาม ASTM G 154 หรือเครื่องเร่งภาวะอื่นที่ให้ผลการทดสอบเทียบเท่า โดยใช้หลอด UVB ที่ 313 นาโนเมตร มีวัฏจักรวงจรคือ รับแสง 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และควบแน่น 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลาในการผึ่งในเครื่องเร่งภาวะเป็น 336 ชั่วโมง ทั้งนี้ให้เริ่มต้นการทดสอบที่ภาวะวงจรรับแสง

#### 8.9 การทดสอบเสถียรภาพต่อการเก็บ

ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 12 โดยเลือกทดสอบในภาวะปกติหรือโดยวิธีเร่งภาวะ ในกรณีที่ผลการทดสอบโดยวิธีเร่งภาวะไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้ถือผลการทดสอบในภาวะปกติเป็นเกณฑ์ตัดสิน

#### 8.10 การทดสอบความทนเชื้อรา

ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 21 โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

- (1) เตรียมแผ่นทดสอบโดยใช้เครื่องทำฟิล์มเคลือบทั้ง 2 ด้านของกระดาษกรองวัดแมนเบอร์ 1 หรือเทียบเท่า ให้ได้รับความหนาของฟิล์มขณะเปียกแต่ละด้านประมาณ 100 ไมโครเมตร ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เคลือบซ้ำที่ด้านเดิมให้ได้รับความหนาของฟิล์มขณะเปียกเพิ่มขึ้นอีกด้านละประมาณ 100 ไมโครเมตร และทิ้งให้ฟิล์มแห้งเป็นเวลา 14 วัน
- (2) ใช้เชื้อ *แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์* (*Aspergillus niger* ATCC 6275) และเชื้อ *คลาโดสปอเรียม คลาโดสปอโรอยด์* (*Cladosporium cladosporoides* IFO 6348)
- (3) ไม่ใช้น้ำชะล้างแผ่นทดสอบก่อนอบเพาะเชื้อ
- (4) ระยะเวลาอบเพาะเชื้อ 7 วัน

#### 8.11 การทดสอบความทนตะไคร่

##### 8.11.1 เครื่องมือ

##### 8.11.1.1 เครื่องแก้ว

- (1) จานเพาะเชื้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร
- (2) ขวดแก้วรูปกรวย ขนาด 250 มิลลิลิตร

##### 8.11.1.2 ตู้อบเพาะเชื้อ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 25 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 85 ถึงร้อยละ 90

##### 8.11.1.3 เครื่องเขย่า ความเร็วประมาณ 100 รอบต่อนาที

##### 8.11.1.4 สเปกโตรมิเตอร์ ที่มีความยาวคลื่น 1 000 นาโนเมตร

## 8.11.2 สารเคมี

## 8.11.2.1 อาหารเลี้ยงเชื้อบีจี-11 (BG-11)

## (1) ส่วนประกอบ

โซเดียมไนเตรต (NaNO <sub>3</sub> )	1.5	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	0.030	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต (MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O)	0.075	กรัม
แคลเซียมคลอไรด์ไดไฮเดรต (CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O)	0.036	กรัม
กรดซิงก์	0.006	กรัม
อีดีทีเอ (EDTA)	0.001	กรัม
โซเดียมคาร์บอเนต (NaCO <sub>3</sub> )	0.020	กรัม
สารละลายโลหะ (trace metal solution) (ข้อ 8.11.2.2)	1	มิลลิลิตร

## (2) วิธีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวบีจี-11

ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน เติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 ลิตร ปรับความเป็นกรด-ด่างเป็น 7.5 โดยใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 โมลต่อลิตร หรือสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 โมลต่อลิตร ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งอัด ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

## (3) วิธีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อวุ้นบีจี-11

ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน เติมน้ำ 15 กรัม เติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 ลิตร ปรับความเป็นกรด-ด่างเป็น 7.5 โดยใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 โมลต่อลิตร หรือสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 โมลต่อลิตร ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งอัด ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

## 8.11.2.2 สารละลายโลหะ

## (1) ส่วนประกอบ

กรดบอริก	2.86	กรัม
แมงกานีสคลอไรด์เทตระไฮเดรต (MnCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O)	1.80	กรัม
ซิงก์ซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต (ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O)	0.222	กรัม
โซเดียมโมลิบเดตเพนตะไฮเดรต (NaMoO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O)	0.390	กรัม
คอปเปอร์ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต (CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O)	0.079	กรัม
โคบอลต์ไนเตรตเฮกซะไฮเดรต (Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O)	0.494	กรัม

## (2) วิธีเตรียม

ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน เติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 ลิตร

## 8.11.3 ตะไคร้ทดสอบ ให้ใช้ตะไคร้สายพันธุ์ไทย จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ

- (1) *คลอโรค็อกคัม* (*Chlorococcum* sp. TISTR 8973)
- (2) *นอสทีอ็อก พาลูดอสซัม* (*Nostoc Paludossum* TISTR 8973)
- (3) *ฟอรัมดีียม แองกัสติสซิมัม* (*Phormidium angustissimum* TISTR 8970)



#### 8.11.4 วิธีทดสอบ

##### 8.11.4.1 การเตรียมสารละลายตะไคร้ทดสอบ

- (1) เติมหอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวบีจี-11 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ลงไปในขวดแก้วรูปกรวย 3 ใบ
- (2) เติมตะไคร้ 5 มิลลิลิตร ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละใบ
- (3) ออบเพาะเชื้อบนเครื่องเขย่า ความเร็วประมาณ 100 รอบต่อนาที ในตู้อบเพาะเชื้อ ที่อุณหภูมิ  $(28 \pm 2)$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 85 ถึงร้อยละ 90 ภายใต้แสงฟลูออเรสเซนต์ (cool-white fluorescent) ที่ความเข้มแสงประมาณ 2 000 ลักซ์ เป็นเวลาประมาณ 14 วัน
- (4) นำตะไคร้ที่อบเพาะเชื้อแล้วไปวัดค่าความหนาแน่นของเซลล์ด้วยสเปกโตรมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 1 000 นาโนเมตร เจือจางด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อจนมีค่าการดูดกลืนแสง 0.3 ถึง 0.5 นำสารละลายตะไคร้แต่ละสายพันธุ์ที่ได้ในปริมาตรเท่า ๆ กัน ผสมรวมเป็นสารละลายตะไคร้ทดสอบ

##### 8.11.4.2 การเตรียมแผ่นทดสอบ

ให้ใช้กระดาษกรองวัตแมนเบอร์ 1 หรือเทียบเท่า เป็นกระดาษทดสอบ เคลือบสีเคลือบเงาชนิดน้ำ ตัวอย่างด้วยเครื่องทำฟิล์ม (bird film applicator) ทั้ง 2 ด้าน ของกระดาษกรอง ให้ได้ความหนาของฟิล์มขณะเปียกแต่ละด้านประมาณ 100 ไมโครเมตร ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เคลือบซ้ำที่ด้านเดิมให้ได้ความหนาของฟิล์มขณะเปียกเพิ่มขึ้นอีกด้านละประมาณ 100 ไมโครเมตร และทิ้งให้ฟิล์มแห้งเป็นเวลา 14 วัน

##### 8.11.4.3 การแช่แผ่นทดสอบ

แช่แผ่นทดสอบในภาชนะบรรจุน้ำที่มีขนาดและรูปร่างพอเหมาะ ภาชนะละ 1 แผ่น ปริมาตรของน้ำกลั่นที่ใช้ต่อพื้นที่หน้าตัดของแผ่นทดสอบประมาณ 20 มิลลิลิตร ต่อ 3 ตารางเซนติเมตร (หรือแผ่นทดสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12.5 เซนติเมตร ใช้น้ำกลั่นประมาณ 1 ลิตร) ขณะแช่แผ่นทดสอบต้องไม่แตะผิวภาชนะ และต้องเปลี่ยนน้ำกลั่นทุก 24 ชั่วโมง แช่แผ่นทดสอบในน้ำกลั่นที่มีอุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำแผ่นทดสอบออก ทิ้งไว้ให้แห้ง ตัดเป็นชิ้นทดสอบรูปวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 มิลลิเมตร

##### 8.11.4.4 การอบเพาะเชื้อ

- (1) เตรียมสารละลายผสมตะไคร้ทดสอบ ร้อยละ 5 ในอาหารเลี้ยงเชื้อวันบีจี-11 ผสมให้เข้ากัน เติมลงในจานเพาะเชื้อ 25 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้แข็งตัว
- (2) วางแผ่นทดสอบไว้ตรงกลางจานเพาะเชื้อ หยดสารละลายตะไคร้ทดสอบที่กึ่งกลางแผ่นทดสอบ 0.02 มิลลิลิตร เคลี่ยให้กระจายทั่วแผ่นทดสอบ
- (3) นำจานเพาะเชื้อไปอบเพาะเชื้อเป็นเวลา 28 วัน ที่อุณหภูมิ  $(28 \pm 2)$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 85 ถึงร้อยละ 90 ภายใต้แสงฟลูออเรสเซนต์ ที่ความเข้มแสงประมาณ 2 000 ลักซ์ โดยมีวงจรการให้แสงมืด : สว่าง เป็น 12 ชั่วโมง : 12 ชั่วโมง

#### 8.11.5 การประเมินผล

เมื่อครบกำหนดเวลาการเพาะเชื้อแล้ว ให้ตรวจดูแผ่นทดสอบด้วยตาเปล่าหรือใช้เครื่องมือที่เหมาะสม กรณีต้องการดูการชะล้างสารเคมีออกจากแผ่นทดสอบ ให้วัดความกว้างของบริเวณโดยรอบแผ่นทดสอบที่ตะไคร้ไม่เจริญเติบโต

#### 8.12 การทดสอบความทนน้ำ

ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 22 โดยเตรียมแผ่นทดสอบดังนี้

เคลือบสีเคลือบเงาชนิดน้ำตัวอย่างบนแผ่นซีเมนต์ไฟเบอร์ ขนาดประมาณ 150 มิลลิเมตร × 50 มิลลิเมตร ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เคลือบซ้ำให้ได้ความหนาของฟิล์มขณะเปียกแต่ละชั้นประมาณ 50 ไมโครเมตร ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 7 วัน แล้วเคลือบด้านหลังและขอบด้วยพาราฟิน และให้แช่แผ่นทดสอบในน้ำเป็นเวลา 4 วัน

#### 8.13 การทดสอบความทนต่าง

ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 23 โดยเตรียมแผ่นทดสอบตามข้อ 8.12 แล้วแช่แผ่นทดสอบในสารละลาย อิมิตัวแคลเซียมไฮดรอกไซด์ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

#### 8.14 การทดสอบความทนทานต่อการขีดล้าง

ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 20 โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

- (1) ใช้สบู่อัดล้าง ตาม มอก.28 หรือสารเทียบเท่า
- (2) ให้ถูฟองน้ำ 1 000 รอบ โดยเมื่อครบ 25 รอบ และ 50 รอบ ให้ดึงฟองน้ำออกมาทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่นลงบนฟองน้ำและถูสบู่อัดใหม่

**ภาคผนวก ก.**

**การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน**

(ข้อ 7.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง สีเคลือบเงาชนิดน้ำสีเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบ หรือซื้อขาย ในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
  - ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก
    - ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
    - ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 5. และข้อ 6. ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดใน ตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าสีเคลือบเงาชนิดน้ำรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

**ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก**  
( ข้อ ก.2.1 )

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 90	2	0
91 ถึง 150	8	1
151 ถึง 500	13	2
501 ถึง 1 200	20	3
เกิน ถึง 1 200	32	5

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ
  - ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตาม มอก.285 เล่ม 1
  - ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. ทุกรายการ จึงจะถือว่าสีเคลือบเงาชนิดน้ำรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
 

ตัวอย่างสีเคลือบเงาชนิดน้ำต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าสีเคลือบเงาชนิดน้ำ รุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้