



มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส

THAI SMEs STANDARD

มอก. เอส 42-2562

## ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดรถ

CAR CLEANSING PRODUCTS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 71.100.40

ISBN 979-616-475-230-6

มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส  
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดรถ

มอก. เอส 42-2562

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ปัจจุบันนี้ ผู้ทำซึ่งเป็นวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) และกลุ่มธุรกิจเกิดใหม่ (Startup) ได้ทำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่ทำโดยใช้ประสบการณ์ของผู้ทำเอง ทำให้คุณภาพแตกต่างกัน

จึงเห็นควรกำหนดเกณฑ์คุณภาพสำหรับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด เพื่อใช้เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส และเป็น การส่งเสริมและยกระดับอุตสาหกรรมประเภทนี้ให้มีคุณภาพดีและสม่ำเสมอ เป็นที่ยอมรับทั้งตลาดภายในประเทศ และต่างประเทศ

มาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ จัดทำขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากเอกสารต่อไปนี้ เป็นแนวทาง

มผช. 561/2554 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด

มอก. 2083-2544 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดสำหรับกระเบื้องและเครื่องสุขภัณฑ์เซรามิก ประเภทสารลดแรงตึงผิว



ประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
ฉบับที่ 14 (พ.ศ. 2562)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส  
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดรถ

---

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส  
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดรถ มาตรฐานเลขที่ มอก. เอส 42-2562 ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้  
ทั้งนี้ ให้มีผลบังคับใช้นับแต่วันที่ประกาศ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2562

(นายวันชัย พนมชัย)

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

# มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส

## ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด

### 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ครอบคลุมเฉพาะผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีสารลดแรงตึงผิวประเภท แอนไอออนิกและนอนไอออนิก ยกเว้นโนนิลฟีนอล เอทอกซีเลต มีลักษณะเป็นของเหลวและบรรจุในบรรจุภัณฑ์ ใช้สำหรับทำความสะอาดพื้นผิวและส่วนประกอบภายนอกรถ
- 1.2 มาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ไม่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เป็นกระป๋องโลหะ และอัดอากาศ (แอโรซอล)

### 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด (car cleansing products) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีสารลดแรงตึงผิวประเภท แอนไอออนิก เช่น โซเดียมแอลคิลซัลเฟต และนอนไอออนิก เช่น พอลิออกซีเอทิลีนโนนิลฟีนอลอีเทอร์ หรือ พอลิออกซีเอทิลีนแอลกอฮอล์อีเทอร์ ยกเว้นโนนิลฟีนอล เอทอกซีเลต ประเภทใดประเภทหนึ่งหรือ ผสมกันเป็นส่วนประกอบหลักหรือสารสำคัญ อาจเติมสารเติมแต่ง เช่น สารคงสภาพ สารกันเสีย สารเคลือบเงา ใช้สำหรับล้างทำความสะอาดพื้นผิวและส่วนประกอบภายนอกรถ เพื่อขจัดรอยเปื้อนและคราบสกปรก

### 3. ส่วนประกอบ

- 3.1 ส่วนประกอบหลัก  
เป็นสารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิก หรือนอนไอออนิก ยกเว้นโนนิลฟีนอล เอทอกซีเลต ประเภทใดประเภทหนึ่งหรือผสมกัน
- 3.2 สารเติมแต่ง เช่น สารคงสภาพ สารกันเสีย สารช่วยการละลาย สารปรับความหนืด

### 4. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 4.1 ลักษณะทั่วไป  
ต้องเป็นของเหลวเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน ละลายได้ในน้ำ ไม่มีสิ่งแปลกปลอม และไม่มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นน้ำมันก๊าด กลิ่นหืน กลิ่นบูด  
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและการดม
- 4.2 สารลดแรงตึงผิว  
ต้องไม่น้อยกว่า 5% เศษส่วนโดยมวล  
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

4.3 ความเป็นกรด-ด่าง

เมื่อทำเป็นสารละลาย 1% เศษส่วนโดยมวล ความเป็นกรด-ด่าง ต้องอยู่ระหว่าง 5.0 ถึง 9.5  
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

4.4 ความคงสภาพ

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.4 แล้ว ลักษณะทั่วไปต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่แปรสภาพ

## 5. สุขลักษณะ

### 5.1 เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ในการทำ

- 5.1.1 จัดให้มีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำที่เหมาะสมกับปริมาณและการทำงานแต่ละประเภทโดยเฉพาะภาชนะหรือถังที่ใช้ในการทำจะต้องไม่เกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่ไม่เหมาะสมกับวัตถุดิบอันตราย และต้องตรวจสอบดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยพร้อมที่จะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.1.2 สถานที่ทำมีระบบป้องกันกำจัดกลิ่นละอองไอระเหยฝุ่นผงของวัตถุดิบอันตรายที่ดีและเหมาะสม ณ บริเวณที่ทำและต้องสามารถป้องกันกลิ่นสารเคมีไม่ให้ไปกระทบกระเทือนผู้ใกล้เคียงและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลและทรัพย์สิน
- 5.1.3 ต้องมีวิธีการป้องกันไม่ให้วัตถุดิบอันตรายรั่วไหลในการทำในลักษณะที่จะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน
- 5.1.4 ต้องทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ในการทำหลังจากการปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัตถุดิบอันตรายแต่ละชนิดเสร็จสิ้น เพื่อป้องกันการปนเปื้อนหรือเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่ไม่เหมาะสมเมื่อจะทำวัตถุดิบต่อไป
- 5.1.5 ที่อุปกรณ์การทำในขณะที่ปฏิบัติงานต้องจัดให้มีป้ายแสดงชื่อวัตถุดิบอันตรายและแผ่นป้ายคำเตือนถึงอันตรายที่เกิดจากวัตถุดิบอันตรายโดยมีข้อความและสัญลักษณ์ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนด
- 5.1.6 ภายในอาคารทำวัตถุดิบอันตรายควรแบ่งแยกบริเวณพื้นที่ในการทำวัตถุดิบอันตรายแต่ละประเภทเป็นสัดส่วนโดยใช้เส้นหรือเครื่องหมายแสดงพื้นที่ให้เห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อป้องกันการปะปนของวัตถุดิบอันตราย และพื้นที่ของส่วนการทำวัตถุดิบอันตรายต้องมีคุณสมบัติไม่ดูดซับหรือกักขังสารเคมี
- 5.1.7 จัดให้มีแสงสว่างเพียงพอแก่สภาพการทำงานในบริเวณที่ทำ
- 5.1.8 บรรจุก๊าซวัตถุดิบอันตรายต้องมั่นคง แข็งแรง ไม่รั่วไหล และสะดวกต่อการขนย้าย ไม่ชำรุดเสียหายแตกหักหรือบอบสลายได้ง่าย และไม่มีปฏิกิริยาทางเคมีที่ไม่เหมาะสมกับวัตถุดิบอันตรายที่บรรจุอยู่ภายใน

### 5.2 มาตรการเพื่อความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานในสถานที่ทำ

- 5.2.1 บริเวณทางเข้าอาคารหรือส่วนของอาคารที่เป็นสถานที่ทำหรือเก็บรักษาวัตถุดิบอันตรายให้มีแผ่นป้ายคำว่า “วัตถุดิบอันตราย” ด้วยอักษรสีแดงบนพื้นสีขาวโดยแผ่นป้ายและตัวอักษรต้องมีขนาดที่เหมาะสมและเห็นได้เด่นชัด
- 5.2.2 บริเวณที่เก็บรักษาและบริเวณใกล้เคียงต้องจัดให้มีแผ่นป้ายคำเตือนถึงอันตรายที่เกิดจากวัตถุดิบอันตรายโดยมีข้อความและสัญลักษณ์ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนด

- 5.2.3 จัดให้มีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ดังนี้
- (1) เสื้อผ้าชุดปฏิบัติงาน
  - (2) ถุงมือและรองเท้ายาง
  - (3) หน้ากาก ตามสภาพของวัตถุอันตราย
  - (4) สิ่งกันเปื้อนที่ป้องกันอันตรายจากการที่วัตถุอันตรายจะสัมผัสกับร่างกาย
  - (5) หมวก ในกรณีที่เกิดวัตถุอันตรายชนิดผง
  - (6) แว่นตา ตามความจำเป็น เช่น มีการฟุ้งกระจายของไอน้ำ
- 5.2.4 จัดทำแผ่นป้าย “ห้ามสูบบุหรี่ รับประทานอาหาร หรือเก็บอาหาร” ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน
- 5.2.5 กรณีเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานหรือเมื่อมีวัตถุอันตรายรั่วไหลหรือฟุ้งกระจาย ผู้ทำหรือผู้ซึ่งควบคุมการปฏิบัติงานต้องให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่ทำงานในบริเวณนั้นหรือบริเวณใกล้เคียงหยุดทำงานและออกไปให้พ้นรัศมีที่อาจได้รับอันตรายและดำเนินการให้ผู้ที่เกี่ยวข้องตรวจสอบโดยไม่ชักช้า
- 5.2.6 อบรมชี้แจงแนะนำผู้ปฏิบัติงานให้เข้าใจถึงอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้ในขณะปฏิบัติงาน วิธีระมัดระวังป้องกันอันตรายและการแก้ไข
- 5.2.7 จัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันอันตรายจากการมีวัตถุอันตรายสะสมอยู่ในร่างกาย และถ้าการปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัตถุอันตรายที่มีสารประกอบออร์กาโนฟอสเฟตหรือสารคาร์บาเมต ต้องตรวจวิเคราะห์ระดับซีรั่มโคลีนเอสเตอเรสด้วย
- 5.2.8 จัดให้มีสถานที่สำหรับให้ผู้ปฏิบัติงานล้างมือ ล้างหน้า ด้วยน้ำและสบู่ ก่อนรับประทานอาหาร ดื่มน้ำหรือสูบบุหรี่
- 5.2.9 สถานที่รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ ที่จัดให้แก่ผู้ปฏิบัติต้องแยกเป็นสัดส่วนต่างหากจากสถานปฏิบัติงาน
- 5.3 จัดให้มีบันทึกการทำวัตถุอันตรายแต่ละครั้งของการทำ โดยแสดงปริมาณการผลิต วันเดือนปีที่ทำ ลายมือชื่อของผู้ควบคุมในการทำ และพร้อมที่จะให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามแบบที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนด
- 5.4 ให้ผู้ทำวัตถุอันตรายจัดให้มีการตรวจสอบ
- 5.4.1 การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ทั้งก่อนและหลังจากที่บรรจุวัตถุอันตรายแล้วให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยตามข้อ 5.1.8
  - 5.4.2 การตรวจสอบฉลากที่จะปิดบนบรรจุภัณฑ์วัตถุอันตรายให้ถูกต้องตรงตามประเภทของวัตถุอันตรายที่ทำ เพื่อมิให้ปิดฉลากผิดและให้จัดทำบันทึกผลการตรวจสอบไว้ในบันทึกตามข้อ 5.3 ไว้ด้วย
- 5.5 ให้ผู้ทำวัตถุอันตรายจัดให้มีฉลากขนาดใหญ่พอสมควรไว้ที่หีบห่อสำหรับการขนส่ง โดยมีข้อความระบุชื่อสามัญของวัตถุอันตราย ปริมาณสารสำคัญหรืออัตราส่วนของสารสำคัญ สัญลักษณ์แสดงอันตรายของวัตถุอันตรายและคำเตือน เช่น ห้ามโยน ห้ามใช้ข้อสับ โดยเครื่องหมายและตัวอักษรดังกล่าวต้องเห็นเด่นชัด

## 6. การบรรจุ

- 6.1 ให้บรรจุผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม สะอาด ปิดได้สนิท ไม้รั่ว ไม้แตก และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้
- การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- 6.2 ปริมาณสุทธิของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในแต่ละบรรจุภัณฑ์ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.5

## 7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่ฉลากหรือบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้ หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
  - (2) ชื่อและอัตราส่วนของสารสำคัญ
  - (3) ปริมาณสุทธิ เป็นกรัม หรือเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร
  - (4) เดือน ปี หรือ ปี เดือน ที่ทำ
  - (5) ประโยชน์
  - (6) วิธีใช้ เช่น หลังใช้ควรล้างมือให้สะอาด
  - (7) วิธีเก็บรักษา เช่น เก็บในที่มืดซิด ห่างจากมือเด็ก อาหาร และสัตว์เลี้ยง
  - (8) คำเตือน เช่น ห้ามรับประทาน ระวังอย่าให้เข้าตา
  - (9) วิธีแก้พิษเบื้องต้น เช่น หากเข้าตา ให้รีบล้างด้วยน้ำสะอาดจนอาการระคายเคืองทุเลา
  - (10) เลขทะเบียนวัตถุอันตราย (กรณีเป็นวัตถุอันตรายที่ต้องขึ้นทะเบียน) หรือเลขที่รับแจ้ง (กรณีเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 1)
  - (11) เครื่องหมายและข้อความแสดงระดับความเป็นพิษและอันตราย ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กำหนด
  - (12) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
  - (13) ประเทศที่ทำ
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## 8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดมีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- 8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
- 8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยบรรจุภัณฑ์ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้อง



เป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 6. และข้อ 7. ทุกรายการ จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสารลดแรงตึงผิวและความเป็นกรด-ด่าง ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 8.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยบรรจุภัณฑ์ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวมโดยมีปริมาตรรวมหรือมวลรวมไม่น้อยกว่า  $500 \text{ cm}^3$  หรือ  $500 \text{ g}$  กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีปริมาตรรวมหรือมวลรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.2 และข้อ 4.3 จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความคงสภาพ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยบรรจุภัณฑ์ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.4 จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

### 8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1 ข้อ 8.2.2 และข้อ 8.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้

## 9. การทดสอบ

### 9.1 ทั่วไป

9.1.1 ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้

9.1.2 หากมิได้ตกลงกันเป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์ที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบ

### 9.2 การวิเคราะห์หาปริมาณสารลดแรงตึงผิว

#### 9.2.1 สารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิก

วิธีนี้จะใช้ได้กับตัวอย่างที่มีส่วนประกอบของนอนไอออนิกไม่เกิน 10% เศษส่วนโดยมวล

##### 9.2.1.1 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

(1) ไตคลอโรมีเทน ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ )

(2) สารละลายเอทานอล 10% เศษส่วนโดยปริมาตร

ใส่เอทานอล 95% เศษส่วนโดยปริมาตร  $10.5 \text{ cm}^3$  ลงในกระบอกตวงขนาด  $100 \text{ cm}^3$  แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร  $100 \text{ cm}^3$

(3) สารละลายกรดซัลฟิวริก 25% เศษส่วนโดยปริมาตร

เทกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ความหนาแน่น  $1.84 \text{ g/cm}^3$   $134 \text{ cm}^3$  ลงในน้ำกลั่น  $300 \text{ cm}^3$  ถ่ายใส่ขวดแก้วปริมาตรขนาด  $1000 \text{ cm}^3$  แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

(4) สารละลายอินดิเคเตอร์ผสม (mixed indicator solution)

ชั่งแอสซิดบลู I (acid blue I, C.I. 42045) หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ไดโซเดียม-4', 4''-ไดไนโตรโลไดเอทิลไตรเฟนิลมีเทน-2,4-ไดซัลโฟเนต (disodium-4', 4''-dinitrilodiethyltriphenylmethane-2,4-disulphonate)  $0.25 \text{ g}$  ให้ทราบมวลแน่นอนถึง

1 mg ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 50 cm<sup>3</sup> และชั่งไดมิเดียมโบรไมด์ (dimidium bromide) หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า 3,8-ไดอะมิโน-5-เมทิล-6-ฟีนิลฟิแนนทริดีเนียมโบรไมด์ (3,8-diamino-5-methyl-6-phenylphenanthridinium bromide) 0.5 g ให้ทราบมวลแน่นอนจนถึง 1 mg ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 50 cm<sup>3</sup> อีกใบหนึ่ง เติมน้ำละลายเอทานอล 10% เศษส่วนโดยปริมาตร 25 cm<sup>3</sup> ลงในบีกเกอร์แต่ละใบ และทำให้ร้อน คนจนกระทั่งละลายหมด และถ่ายสารละลายในแต่ละบีกเกอร์รวมไว้ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 250 cm<sup>3</sup> ทิ้งไว้ให้เย็น และเติมเอทานอล 95% เศษส่วนโดยปริมาตร จนถึงขีดปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้ 20 cm<sup>3</sup> ใส่ลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 500 cm<sup>3</sup> เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร ถ่ายลงในขวดสีชาและเก็บไว้ในตู้เย็น

(5) สารละลายมาตรฐานโซเดียมลอร์ริลซัลเฟต (โซเดียมโดเดซิลซัลเฟต) 0.004 mol/dm<sup>3</sup>

(5.1) ความบริสุทธิ์ของโซเดียมลอร์ริลซัลเฟต

ชั่งโซเดียมลอร์ริลซัลเฟต 5.2 g ให้ทราบมวลแน่นอนจนถึง 1 mg ใส่ลงในขวดแก้วก้นกลมขนาด 250 cm<sup>3</sup> และเติมน้ำกลั่น 25 cm<sup>3</sup> (เตรียมโดยตวงกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ความหนาแน่น 1.84 g/cm<sup>3</sup> 53.3 cm<sup>3</sup> เติมน้ำกลั่น 300 cm<sup>3</sup> ทิ้งไว้ให้เย็นและถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 cm<sup>3</sup> และเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร) นำสารละลายไปกลั่นกลับ (reflux) เป็นเวลา 1 h 30 min (ข้อควรระวัง ในระหว่างการกลั่นกลับอาจเกิดฟองก๊าซขึ้นเป็นปริมาณมาก ดังนั้นจึงควรใส่น้ำมันซิลิโคนลงไป 1 หยด ถึง 2 หยด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดฟองก๊าซขึ้น) จากนั้นนำขวดแก้วก้นกลมออกจากเตาไฟฟ้า และทิ้งไว้ให้เย็นเป็นเวลา 10 min ล้างเครื่องควบแน่นด้วยเอทานอล 95% เศษส่วนโดยปริมาตร 30 cm<sup>3</sup> แล้วเติมน้ำกลั่น 50 cm<sup>3</sup> ลงในขวดแก้วก้นกลม เติมน้ำกลั่นฟีนอล์ฟทาลินในเอทานอล 0.01 g/cm<sup>3</sup> ลงไป 2 หยดถึง 3 หยด แล้วนำสารละลายที่ได้ไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 mol/dm<sup>3</sup> จนถึงจุดยุติ ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้กับแบลลงก์โดยไทเทรตสารละลายกรดซัลฟิวริก 1 mol/dm<sup>3</sup> 25 cm<sup>3</sup> กับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 mol/dm<sup>3</sup> จนถึงจุดยุติ

คำนวณหาความบริสุทธิ์ของโซเดียมลอร์ริลซัลเฟต จากสูตร

$$\text{ความบริสุทธิ์ของโซเดียมลอร์ริลซัลเฟต} = \frac{28.84 (V_1 - V_2) c}{m}$$

ร้อยละเศษส่วนโดยมวล

เมื่อ  $V_1$  คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไทเทรตกับสารละลายโซเดียมลอร์ริลซัลเฟต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

$V_2$  คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไทเทรตกับแบลลงก์ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

$c$  คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไทเทรต เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

$m$  คือ มวลของโซเดียมลอร์ริลซัลเฟตที่ใช้ เป็นกรัม

(5.2) สารละลายมาตรฐานโซเดียมลอริลซัลเฟต

ซึ่งโซเดียมลอริลซัลเฟต 1.15 g ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ละลายในน้ำกลั่น 200 cm<sup>3</sup> ถ่ายสารละลายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 cm<sup>3</sup> แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมลอริลซัลเฟต จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมลอริลซัลเฟต} = \frac{m \times P}{\text{โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร} \quad 288.4 \times 100}$$

เมื่อ  $m$  คือ มวลของโซเดียมลอริลซัลเฟตที่ใช้ เป็นกรัม

$P$  คือ ความบริสุทธิ์ของโซเดียมลอริลซัลเฟต เป็นร้อยละเศษส่วนโดยมวล (จากข้อ (5.1))

(6) สารละลายมาตรฐานเบนซีโทเนียมคลอไรด์

ซึ่งเบนซีโทเนียมคลอไรด์ (benzethonium chloride) หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เบนซิลไดเมทิล-2-[4-(1,1,3,3-เทตระเมทิลบิวทิล)-ฟีนอกซีเอทอกซี] เอทิลแอมโมเนียมคลอไรด์โมโนไฮเดรต (benzyl dimethyl-2-[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenoxyethoxy]ethyl ammonium chloride monohydrate) 1.79 g ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ละลายในน้ำกลั่น 250 cm<sup>3</sup> ถ่ายสารละลายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 cm<sup>3</sup> แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานโซเดียมลอริลซัลเฟต 0.004 mol/dm<sup>3</sup> 25 cm<sup>3</sup> ใส่ลงในขวดแก้วรูปรวขนาด 250 cm<sup>3</sup> เติมน้ำกลั่น 10 cm<sup>3</sup> ไคคลอโรมีเทน 15 cm<sup>3</sup> และสารละลายอินดิเคเตอร์ผสม 10 cm<sup>3</sup> นำสารละลายนี้ไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานเบนซีโทเนียมคลอไรด์ พร้อมกับเขย่าอย่างแรงขณะไทเทรตจนถึงจุดยุติเมื่อชั้นของไคคลอโรมีเทนมีสีฟ้าอ่อน

คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานเบนซีโทเนียมคลอไรด์ จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานเบนซีโทเนียมคลอไรด์} = \frac{25 \times c}{\text{โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร} \quad V}$$

เมื่อ  $c$  คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมลอริลซัลเฟต เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

$V$  คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานเบนซีโทเนียมคลอไรด์ที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

9.2.1.2 วิธีวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่าง 2 g ถึง 10.0 g ตามปริมาณของสารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิกในตัวอย่าง (ดูตารางที่ 1) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ละลายในน้ำกลั่น 200 cm<sup>3</sup> ถ่ายสารละลายลงในขวดแก้ว ปริมาตรขนาด 1 000 cm<sup>3</sup> แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่าง 25 cm<sup>3</sup> ใส่ลงในขวดแก้วรูปกรวยขนาด 250 cm<sup>3</sup> เติมน้ำกลั่น 10 cm<sup>3</sup> ไดคลอโรมีเทน 15 cm<sup>3</sup> และสารละลายอินดิเคเตอร์ผสม 10 cm<sup>3</sup> นำสารละลายนี้ไปเทพร้อมกับสารละลายมาตรฐานเบนซีโทเนียมคลอไรด์ พร้อมกับเขย่าอย่างแรงขณะไทเทรตจนถึงจุดยุติเมื่อชั้นของไดคลอโรมีเทนมีสีฟ้าอ่อน

ตารางที่ 1 มวลของตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์

(ข้อ 9.2.1.2)

ปริมาณของสารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิกในตัวอย่าง ร้อยละเศษส่วนโดยมวล	มวลของตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ กรัม
15	10.0
30	5.0
45	3.2
60	2.4

9.2.1.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณสารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิก จากสูตร

$$\text{สารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิก} = \frac{4 \times c \times V \times M}{m}$$

ร้อยละเศษส่วนโดยมวล

เมื่อ  $c$  คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานเบนซีโทเนียมคลอไรด์ที่ใช้ไทเทรต เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

$V$  คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานเบนซีโทเนียมคลอไรด์ที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

$M$  คือ มวลโมเลกุลเฉลี่ยของสารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิก ในรูปของโซเดียมแอลคิลเบนซีนซัลโฟเนต ( $M = 360$ )

$m$  คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

9.2.2 สารลดแรงตึงผิวประเภทนอนไอออนิก

9.2.2.1 ส่วนที่ไม่ระเหย (non-volatile matter)

(1) เครื่องมือ

ตู้บที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่  $105 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

## (2) วิธีวิเคราะห์

ซึ่งตัวอย่างประมาณ 10 g ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ( $m_1$ ) ใส่ในงานซึ่งที่ทราบมวลแน่นอนแล้ว นำไปอบในตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่  $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  เป็นเวลา 4 h นำออกมาทิ้งไว้ให้เย็นในเตลิกเคเตอร์ ซึ่งหามวลของส่วนที่ไม่ระเหย ซึ่งซ้ำแล้วอบจนมวลคงที่ ( $m_2$ )

## (3) วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณส่วนที่ไม่ระเหย ( $N$ ) จากสูตร

$$\text{ส่วนที่ไม่ระเหย } (N) = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

ร้อยละเศษส่วนโดยมวล

เมื่อ  $m_1$  คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

$m_2$  คือ มวลของส่วนที่ไม่ระเหย เป็นกรัม

## 9.2.2.2 การแยกสารลดแรงตึงผิวประเภทนอนไอออนิก

## (1) เครื่องมือ

- (1.1) คอลัมน์ขนาด 20 mm × 300 mm
- (1.2) สำลี
- (1.3) เครื่องอังไอน้ำ
- (1.4) กุชครูซิเบิล
- (1.5) กระดาษกรองวัตแมน เบอร์ 42
- (1.6) เครื่องระเหยภายใต้สุญญากาศ
- (1.7) ตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่  $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

## (2) สารเคมี

- (2.1) เรซินชนิดแอนไอออนิกในรูปของคลอไรด์ เช่น Amberlite IRA-416 ขนาด 0.3 mm (50 เมช) ถึง 1.2 mm (15 เมช)
- (2.2) เรซินชนิดแคตไอออนิกในรูปของไฮโดรเจน เช่น Amberlite IR-120 ขนาด 0.3 mm (50 เมช) ถึง 1.2 mm (15 เมช)
- (2.3) เรซินผสมของแอนไอออนิกในรูปของไฮดรอกไซด์ และแคตไอออนิกในรูปของไฮโดรเจน เช่น Amberlite MB-3 ขนาด 0.3 mm (50 เมช) ถึง 1.2 mm (15 เมช)
- (2.4) สารละลายกรดไฮโดรคลอริก  $1.0 \text{ mol/dm}^3$
- (2.5) เอทานอล 95% เศษส่วนโดยปริมาตร ชั้นคุณภาพวิเคราะห์

## (3) การเตรียมคอลัมน์

- (3.1) ใช้คอลัมน์ที่มีก๊อกปิดเปิด (stopcock) และใส่สำลีลงไปเล็กน้อย เพื่อป้องกันมิให้เรซินรั่วลงมาปนกับสารละลาย

- (3.2) ผสมเรซินชนิดแอนไอออนิกในรูปของคลอไรด์ และแคตไอออนิกในรูปของไฮโดรเจน อย่างละ 15 g หรือเรซินผสม 30 g ลงในบีกเกอร์ขนาด 250 cm<sup>3</sup> เติมน้ำละลาย กรดไฮโดรคลอริกประมาณ 20 cm<sup>3</sup> และคนให้เข้ากัน
- (3.3) เติมน้ำละลายกรดไฮโดรคลอริก 5 cm<sup>3</sup> ลงในคอลัมน์ แล้วเติมเรซินผสมที่เตรียมไว้ใน ข้อ (3.2) ลงในคอลัมน์
- (3.4) ล้างเรซินผสมด้วยน้ำละลายกรดไฮโดรคลอริก 30 cm<sup>3</sup> และเอทานอล 50 cm<sup>3</sup> ปล่อยให้เอทานอลอยู่เหนือระดับเรซินผสมในคอลัมน์ประมาณ 0.5 cm

(4) วิธีวิเคราะห์

- (4.1) ชั่งส่วนที่ไม่ระเหย จากข้อ 9.2.2.1 (2) จำนวน 10.5 g ให้ทราบมวลแน่นอนจนถึง 0.1 mg ( $m_3$ ) ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 50 cm<sup>3</sup> เติมน้ำ 20 cm<sup>3</sup> อุณหภูมิห้อง อุ่นให้ร้อนบนเครื่อง อั้งไอน้ำ เป็นเวลาประมาณ 10 min แล้วนำไปกรองผ่านกระดาษกรองที่มีกระดาษกรอง วัตแมนรองอยู่ โดยใช้ปั๊มสุญญากาศ และล้างด้วยเอทานอลที่ร้อน 30 cm<sup>3</sup>
- (4.2) เทส่วนที่กรองได้ลงในคอลัมน์เรซิน แล้วเปิดก๊อกให้เอทานอลไหลลงในขวดแก้วกันกลม ขนาด 250 cm<sup>3</sup> ที่ทราบมวลแน่นอนแล้ว จากนั้นชะด้วยเอทานอล 100 cm<sup>3</sup> แล้วปล่อยให้ไหลจนหมด
- (4.3) นำสารละลายที่ได้ไประเหยให้แห้งในเครื่องระเหยภายใต้สุญญากาศ นำส่วนที่เหลือไปอบ ให้แห้งอีกครั้งในตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 105 °C ± 5 °C เป็นเวลา 1 h นำออกมา ทิ้งไว้ให้เย็นในเดสิคเคเตอร์ ชั่งหามวลของส่วนที่เหลือจากการอบแห้งแล้ว ( $m_4$ )

(5) วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณสารลดแรงตึงผิวประเภทนอนไอออนิก จากสูตร

$$\text{สารลดแรงตึงผิวประเภทนอนไอออนิก} = \frac{m_4 \times N}{m_3}$$

ร้อยละเศษส่วนโดยมวล

เมื่อ  $m_3$  คือ มวลของส่วนที่ไม่ระเหย เป็นกรัม

$m_4$  คือ มวลของส่วนที่เหลือหลังการอบแห้ง เป็นกรัม

$N$  คือ ปริมาณส่วนที่ไม่ระเหย เป็นร้อยละเศษส่วนโดยมวล (ข้อ 9.2.2.1 (3))

9.2.3 วิธีคำนวณหาปริมาณสารลดแรงตึงผิว

ปริมาณสารลดแรงตึงผิว คือ ผลรวมของปริมาณของสารลดแรงตึงผิวประเภทแอนไอออนิกและนอนไอออนิก

### 9.3 ความเป็นกรด-ด่าง

#### 9.3.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

#### 9.3.2 วิธีทดสอบ

เจือจางตัวอย่างด้วยน้ำกลั่นเป็นสารละลาย 1% เศษส่วนโดยมวล วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่อุณหภูมิห้อง ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

### 9.4 ความคงสภาพ

เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่ไม่เคยเปิดฝาบรรจุภัณฑ์มาก่อนที่อุณหภูมิ  $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 24 h แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ  $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 24 h ทำเช่นนี้สลับกันจนครบ 4 ครั้ง นำมาวางไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบลักษณะทั่วไปเปรียบเทียบกับสภาพเดิมของตัวอย่างผลิตภัณฑ์

### 9.5 ปริมาณสุทธิ

ให้ทดสอบที่อุณหภูมิห้องและพิจารณาสภาพของผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่มีอุปกรณ์อื่นรวมอยู่ด้วย เช่น แปร่ง ให้ถอดอุปกรณ์นั้นออกก่อน แล้วจึงทดสอบปริมาณสุทธิ

#### 9.5.1 มวลสุทธิ

9.5.1.1 ชั่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดทั้งบรรจุภัณฑ์ให้ทราบมวลแน่นอน เทตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดออกจากบรรจุภัณฑ์ให้หมด ล้างบรรจุภัณฑ์ให้สะอาด ทำให้แห้ง แล้วชั่งบรรจุภัณฑ์เปล่า

9.5.1.2 คำนวณหามวลสุทธิของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากผลต่างของมวลที่ชั่งได้ตามข้อ 9.5.1.1

#### 9.5.2 ปริมาตรสุทธิ

##### 9.5.2.1 กรณีบรรจุภัณฑ์โปร่งแสง

- (1) ทำเครื่องหมายที่ข้างบรรจุภัณฑ์ภายนอกตรงระดับผิวหน้าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด
- (2) เทตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดออกจากบรรจุภัณฑ์ให้หมด ล้างบรรจุภัณฑ์ให้สะอาด และทำให้แห้ง เติมน้ำกลั่นลงไปบรรจุภัณฑ์ให้ถึงขีดเครื่องหมายที่ทำไว้ ปริมาตรของน้ำกลั่นที่ใช้คือ ปริมาตรของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์นั้น

##### 9.5.2.2 กรณีบรรจุภัณฑ์ทึบแสง

- (1) ชั่งบรรจุภัณฑ์ซึ่งบรรจุตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดอยู่แล้วให้ทราบมวลแน่นอน
- (2) นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดมาหาความหนาแน่น
- (3) เทตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดออกจากบรรจุภัณฑ์ให้หมด ล้างบรรจุภัณฑ์ให้สะอาด ทำให้แห้ง แล้วชั่งบรรจุภัณฑ์เปล่า
- (4) หามวลของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจากผลต่างของมวลที่ชั่งได้ระหว่างข้อ (1) กับข้อ (3)
- (5) นำค่าความหนาแน่น และมวลของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดมาคำนวณหาปริมาตรสุทธิ