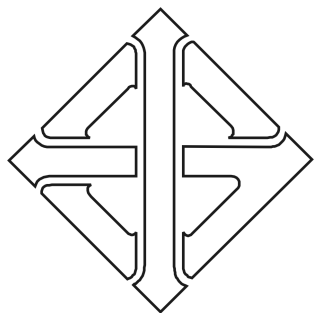




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 165 – 2554

สารส้ม

ALUMINIUM SULPHATE, POTASH ALUM AND AMMONIUM ALUM

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 71.060.50

ISBN 978-616-231-153-6

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สารส้ม

มอก. 165 – 2554

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 129 ตอนพิเศษ 97 ง
วันที่ 20 มิถุนายน พุทธศักราช 2555

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 133

มาตรฐานสารส้ม

ประธานกรรมการ

นางจิตสุภา ไตรธรรม

การประปาส่วนภูมิภาค

กรรมการ

นายเสถียร เจริญเหรียญ

กรมโยธาธิการและผังเมือง

นางสาวไศรดา ขุนโหร

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายชัยพร ภูประเสริฐ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวพิลาวรรณ ห้อยแก้ว

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นายสมศักดิ์ กิจเจริญ

การประปานครหลวง

นางสาววิมลมาศ คิลกวิลาส

องค์การเภสัชกรรม

-

องค์การสารส้ม

-

บริษัท อุตสาหกรรมกระดาษไทย จำกัด

นายกมล ไตรอารีย์มิตร

บริษัท สยามเคมี จำกัด (มหาชน)

-

ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานยางไทย นนทบุรี

กรรมการและเลขานุการ

นางกิตติยา อัลภาชน์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สารส้ม เป็นเกลือเคมีประเภทหนึ่ง มีรสเปรี้ยวฝาด ละลายน้ำได้ดี ไม่มีกลิ่น คงทนต่อสภาวะแวดล้อม ปลอดภัยต่อการสัมผัสและสุขภาพ จึงนิยมใช้บำบัดน้ำในครัวเรือนหรือแหล่งจ่ายน้ำทั่วไป โดยเติมลงในน้ำโดยตรง และใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ สีย้อม กระดาษ ตลอดจนใช้เตรียมเกลืออะลูมิเนียมซัลเฟตบริสุทธิ์ในงานเภสัชกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สารส้ม นี้ ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 165-2518 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 93 ตอนที่ 44 วันที่ 10 มีนาคม พุทธศักราช 2519 ต่อมาประกาศแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 1 เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 165-2528 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 103 ตอนที่ 2 วันที่ 3 มกราคม พุทธศักราช 2529 และประกาศยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 165-2542 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 117 ตอนพิเศษ 135ง วันที่ 30 ธันวาคม พุทธศักราช 2543

ปัจจุบันสาระสำคัญทางวิชาการเปลี่ยนแปลงไป จึงได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุง โดยเฉพาะวิธีวิเคราะห์ เพื่อให้ทันสมัย มีความแม่นยำและเชื่อถือได้ ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีการผลิตในปัจจุบัน จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

AWWA B403-03	Aluminum Sulfate — Liquid, Ground, or Lump
IS : 258 : 2000	Potash alum — Specification
(Reaffirmed 2006)	
IS : 260 : 2001	Aluminium sulphate, non-ferric — Specification
JIS K 1450 : 1996	Aluminium sulfate for water works
(Reaffirmed 2003)	
The United States Pharmacopeia (USP 23) 1995	

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4396 (พ.ศ. 2555)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สารส้ม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สารส้ม มาตรฐานเลขที่ มอก. 165 – 2542

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2759 (พ.ศ. 2543) เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สารส้ม ลงวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 และออกประกาศ กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สารส้ม มาตรฐานเลขที่ มอก. 165–2555 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียด ต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 270 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2555

หม่อมราชวงศ์พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สารส้ม

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมอะลูมิเนียมซัลเฟต โพแทชอะลัม และแอมโมเนียมอะลัม สำหรับใช้ในครัวเรือน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “สารส้ม”

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 อะลูมิเนียมซัลเฟต (aluminium sulphate) หมายถึง เกลือซัลเฟตของอะลูมิเนียม ได้จากการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดซัลฟิวริก น้ำ และแร่ที่มีปริมาณอะลูมินา (Al_2O_3) อยู่มาก เช่น บอกไซต์ (bauxite) ดินขาว (kaolinite) และดิกไคต์ (dickite) มีสูตรเคมี $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}]$ ใช้เป็นสารส้ม
- 2.2 โพแทชอะลัม (potash alum) หมายถึง สารส้มที่เป็นเกลือเชิงซ้อนของโพแทสเซียมซัลเฟตและอะลูมิเนียมซัลเฟต ได้จากการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดซัลฟิวริก น้ำ และแร่ที่มีปริมาณอะลูมินาอยู่มาก แล้วเติมโพแทสเซียมซัลเฟตลงไปด้วย มีสูตรเคมี $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}]$
- 2.3 แอมโมเนียมอะลัม (ammonium alum) หมายถึง สารส้มที่เป็นเกลือเชิงซ้อนของแอมโมเนียมซัลเฟตและอะลูมิเนียมซัลเฟต ได้จากการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดซัลฟิวริก น้ำ และแร่ที่มีปริมาณอะลูมินาอยู่มาก แล้วเติมแอมโมเนียมซัลเฟตลงไปด้วย มีสูตรเคมี $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}]$
- 2.4 สารส้มเหลวหรือสารส้มน้ำ หมายถึง สารละลายสารส้มในน้ำ

3. แบบ ประเภท ชนิด และชั้นคุณภาพ

- 3.1 สารส้ม แบ่งตามลักษณะเป็น 2 แบบ คือ
- 3.1.1 แบบแข็ง
- 3.1.2 แบบเหลว
- 3.2 สารส้ม แบ่งตามการใช้งานของแต่ละแบบเป็น 2 ประเภท คือ
- 3.2.1 ประเภทอุตสาหกรรม
- 3.2.2 ประเภทเกษตรกรรม
- 3.3 สารส้มแต่ละประเภท แบ่งตามชนิดของผลึกเกลือหรือเกลือเชิงซ้อนเป็น 3 ชนิด คือ

3.3.1 ชนิดที่ 1 อะลูมิเนียมซัลเฟต แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ (เฉพาะประเภทอุตสาหกรรม) คือ

(1) ชั้นคุณภาพ 1

(2) ชั้นคุณภาพ 2

(3) ชั้นคุณภาพ 3

3.3.2 ชนิดที่ 2 โพแทชอะลัม

3.3.3 ชนิดที่ 3 แอมโมเนียมอะลัม

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

4.1.1 ประเภทอุตสาหกรรมและประเภทเกษตรกรรม

4.1.1.1 ชนิดที่ 1

(1) แบบแข็ง

ต้องเป็นก้อน เม็ด หรือผง แห้ง สีขาวหรือสีน้ำตาล ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้
เช่น เศษไม้ แมลงหรือชิ้นส่วนของแมลง

(2) แบบเหลว

ต้องเป็นของเหลว ใส ไม่เป็นเจล ไม่มีกลิ่น ไม่มีสีหรือมีสีน้ำตาล ปราศจากสิ่งแปลกปลอม
ที่มองเห็นได้ เช่น เศษไม้ แมลงหรือชิ้นส่วนของแมลง

4.1.1.2 ชนิดที่ 2 และชนิดที่ 3

(1) แบบแข็ง

ต้องเป็นผลึกใส ไม่มีสี หรือเป็นผงสีขาว ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้ เช่น เศษไม้
แมลงหรือชิ้นส่วนของแมลง

(2) แบบเหลว

ต้องเป็นของเหลว ใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีสีหรือมีสีน้ำตาลอ่อน ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้
เช่น เศษไม้ แมลงหรือชิ้นส่วนของแมลง

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.2 คุณลักษณะทางเคมี

4.2.1 ประเภทอุตสาหกรรม

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางเคมีสำหรับประเภทอุตสาหกรรม
(ข้อ 4.2.1)

รายการ ที่	คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์ที่กำหนด*					วิธีวิเคราะห์ ตาม
			ชนิดที่ 1			ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 3	
			ชั้นคุณภาพ					
			1	2	3			
1	สารที่ไม่ละลายในน้ำ ไม่เกิน	% (m/m)	0.3	0.3	0.3	0.02	0.02	ข้อ 8.2
2	ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่น้อยกว่า	-	2.8	2.8	2.5	3.0	-	ข้อ 8.3
3	อะลูมินา (คำนวณเป็น Al ₂ O ₃) ไม่น้อยกว่า	% (m/m)	16.0	16.0	15.0	-	-	ข้อ 8.4
4	เกลือแอมโมเนียม (คำนวณเป็น NH ₃) ไม่เกิน	% (m/m)	0.03	0.03	0.03	0.2	-	ข้อ 8.5
5	โลหะหนัก (คำนวณเป็น Pb) ไม่เกิน	mg/kg	40	-	-	30	40	ข้อ 8.6
6	เหล็ก (Fe) ไม่เกิน	% (m/m)	0.1	0.1	2.0	0.01	0.01	ข้อ 8.7
7	แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน	mg/kg	50	50	50	-	-	ข้อ 8.8
8	แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน	mg/kg	-	4.0	4.0	-	-	ข้อ 8.9
9	ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน	mg/kg	-	20	20	-	-	ข้อ 8.10
10	โครเมียม (Cr) ไม่เกิน	mg/kg	-	20	20	-	-	ข้อ 8.11
11	สารหนู (คำนวณเป็น As ₂ O ₃) ไม่เกิน	mg/kg	5.0	5.0	18.0	3.0	3.0	ข้อ 8.12
12	ปรอท (Hg) ไม่เกิน	mg/kg	-	0.4	0.4	-	-	ข้อ 8.13
13	โพแทสเซียม ไม่น้อยกว่า	% (m/m)	-	-	-	98.0	-	ข้อ 8.14
14	แอมโมเนียมอะลัม ไม่น้อยกว่า	% (m/m)	-	-	-	-	98.0	

หมายเหตุ * หมายถึง กรณีสารสั้มเหลวหรือสารสั้มน้ำ ให้ใช้เกณฑ์ที่กำหนดครั้งหนึ่งของค่าที่แสดงในตารางที่ 1
ยกเว้นรายการที่ 2 ให้ใช้เกณฑ์ที่กำหนดเดียวกัน

4.2.2 ประเภทเภสัชกรรม

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีสำหรับประเภทเภสัชกรรม
(ข้อ 4.2.2)

รายการ ที่	คุณสมบัติ	หน่วย	เกณฑ์ที่กำหนด*			วิธีวิเคราะห์ ตาม
			ชนิดที่ 1	ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 3	
1	สารที่ไม่ละลายในน้ำ ไม่เกิน	% (m/m)	0.02	0.01	0.01	ข้อ 8.2
2	ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่น้อยกว่า	-	2.9	3.0	-	ข้อ 8.3
3	อะลูมินา (คำนวณเป็น Al_2O_3)	% (m/m)	16.6 ถึง 17.6	-	-	ข้อ 8.4
4	เกลือแอมโมเนียม (คำนวณเป็น NH_3) ไม่เกิน	% (m/m)	0.025 0	0.100 0	-	ข้อ 8.5
5	โลหะหนัก (คำนวณเป็น Pb) ไม่เกิน	mg/kg	40	10	10	ข้อ 8.6
6	เหล็ก (Fe) ไม่เกิน	% (m/m)	0.004	0.002	0.002	ข้อ 8.7
7	แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน	mg/kg	20	-	-	ข้อ 8.8
8	สารหนู (คำนวณเป็น As_2O_3) ไม่เกิน	mg/kg	3.0	3.0	3.0	ข้อ 8.12
9	โพแทสเซียม ไม่น้อยกว่า	% (m/m)	-	99.0	-	ข้อ 8.14
10	แอมโมเนียมอะลัม ไม่น้อยกว่า	% (m/m)	-	-	99.0	
11	ทองแดง (Cu)	-	ต้องไม่มีสีฟ้าหรือสีน้ำเงินอ่อน			ข้อ 8.15
12	สังกะสี (Zn)	-	ต้องไม่ปนกว่าสารละลายมาตรฐาน			ข้อ 8.16
13	แอลคาไลน์เอิร์ท ไม่เกิน	% (m/m)	0.40	-	0.25	ข้อ 8.17

หมายเหตุ * หมายถึง กรณีสารส้มเหลวหรือสารส้มน้ำ ให้ใช้เกณฑ์ที่กำหนดครั้งหนึ่งของค่าที่แสดงในตารางที่ 2 ยกเว้นรายการที่ 2 ให้ใช้เกณฑ์ที่กำหนดเดียวกัน

5. การบรรจุ

- 5.1 ให้บรรจุสารส้มในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และป้องกันสิ่งแปลกปลอมได้
- 5.2 น้ำหนักสุทธิของสารส้มในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 ที่ภาชนะบรรจุสารส้มทุกหน่วยหรือที่เอกสารกำกับสารส้มทุกฉบับ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
 - (1) คำว่า “สารส้ม” หรือ “สารส้มเหลว” หรือ “สารส้มน้ำ” (แล้วแต่กรณี) พร้อมสูตรเคมี
 - (2) แบบ ประเภท และชนิด

- (3) ^๕ชั้นคุณภาพ (เฉพาะประเภทอุตสาหกรรม)
- (4) ^๕น้ำหนักสุทธิ เป็นกิโลกรัม
- (5) เดือน ปีที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

8. การวิเคราะห์

8.1 ทัวไป

- 8.1.1 ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้
- 8.1.2 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสมสำหรับใช้ในการวิเคราะห์

8.2 การวิเคราะห์สารที่ไม่ละลายในน้ำ

8.2.1 เครื่องมือ

- 8.2.1.1 ซินเตอร์กลาสส์ครูชีเบิล เบอร์ 4 หรือกูชครูชีเบิลพร้อมแผ่นกรองใยแก้วชนิดกรองละเอียด (glass microfiber) ชั้นคุณภาพ GF/C ขนาดรูพรุน $1.2\ \mu\text{m}$ ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 105°C ถึง 110°C เป็นเวลา 1 h และทราบมวลแน่นอนแล้ว
- 8.2.1.2 เตาอบไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิที่ 105°C ถึง 110°C
- 8.2.1.3 เครื่องชั่งละเอียด 1 mg

8.2.2 วิธีวิเคราะห์

ชั่งสารส้มตัวอย่างประมาณ 10 g (กรณีสารส้มน้ำชั่งตัวอย่างประมาณ 20 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่นร้อน 100 mL คนให้ละลาย นำไปกรองผ่านซินเตอร์กลาสส์ครูชีเบิลหรือกูชครูชีเบิลพร้อมแผ่นกรองใยแก้ว (ข้อ 8.2.1.1) ล้างบีกเกอร์ด้วยน้ำกลั่นร้อน 2 ครั้ง ถึง 3 ครั้ง หรือล้างจนกระทั่งน้ำล้างปราศจากซัลเฟต* เทน้ำล้างกรองผ่านซินเตอร์กลาสส์ครูชีเบิลหรือกูชครูชีเบิลที่ใช้กรอง นำซินเตอร์กลาสส์ครูชีเบิลหรือกูชครูชีเบิลพร้อมแผ่นกรองใยแก้วไปอบในเตาอบไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิที่ 105°C ถึง 110°C ปล่อยให้เย็นลงในเดซิเคเตอร์ ชั่ง แล้วอบซ้ำจนมวลที่ชั่งได้ 2 ครั้ง ติดต่อกันต่างกันไม่เกิน 1 mg

หมายเหตุ * หมายถึง ให้ทดสอบโดยใส่สารละลายเบเรียมคลอไรด์ 5 % ในน้ำล้างที่ผ่านการกรองแล้ว
ต้องไม่มีตะกอนสีขาวเกิดขึ้น

8.2.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณสารที่ไม่ละลายในน้ำ จากสูตร

$$A = \frac{m_1 - m_2}{m_0} \times 100$$

เมื่อ A คือ ปริมาณสารที่ไม่ละลายในน้ำ เป็นร้อยละ

m_0 คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

m_1 คือ มวลของซินเตอร์กลาสส์ครุชเบิลพร้อมสารที่ไม่ละลายในน้ำ เป็นกรัม

m_2 คือ มวลของซินเตอร์กลาสส์ครุชเบิลเปล่าที่อบและทราบมวลแน่นอนแล้ว เป็นกรัม

8.3 การวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง

8.3.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ชนิดกลาสส์อิเล็กโทรด (glass electrode) ที่อ่านค่าได้ละเอียด 0.01

8.3.2 วิธีวิเคราะห์

ชั่งสารตัวอย่างประมาณ 5 g (กรณีสารสัมน้ำชั่งตัวอย่างประมาณ 10 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ละลายด้วยน้ำกลั่นที่ต้มเดือดใหม่ๆ และปล่อยให้เย็นแล้ว ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 100 mL และเติมน้ำกลั่นดังกล่าวให้ถึงขีดปริมาตร แล้วนำไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่อุณหภูมิ 25°C ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

8.4 การวิเคราะห์อะลูมินา (คำนวณเป็น Al_2O_3)

8.4.1 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

8.4.1.1 สารละลายอีดีทีเอ (EDTA solution) 0.05 mol/L

ชั่งเอทิลีนไดเอมีนเตตระแอซิดิก แอซิด ไดโซเดียมซอลต์-2-ไฮเดรต (ethylenediaminetetraacetic acid disodium salt-2-hydrate) ปริมาณ 18.61 g ใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร เก็บสารละลายในขวดพอลิเอทิลีนและปิดให้สนิท

8.4.1.2 สารละลายโซเดียมแอซีเตต บัฟเฟอร์ (sodium acetate buffer solution)

ชั่งโซเดียมแอซีเตตไตรไฮเดรต (sodium acetate trihydrate) ปริมาณ 272 g ใส่ปิกรเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 1 L

8.4.1.3 โซลีนอลออเรนจ์ 1 g/L

ชั่งโซลีนอลออเรนจ์ (xylene orange) ปริมาณ 0.10 g ใส่ปิกรเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 100 mL

8.4.1.4 สารละลายมาตรฐานสังกะสี 0.02 mol/L

ซังสังกะสี (บริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.99 %) ปริมาณ 1.308 g ใส่บีกเกอร์ เติมกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น (ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.19) ปริมาตร 6 mL ถึง 7 mL เติมน้ำกลั่นปริมาตรน้อย แล้วให้ความร้อนเพื่อให้สังกะสีละลายหมด นำไปประเหยต่อบนเครื่องอังน้ำจนเกือบแห้ง ละลายส่วนที่เหลือด้วยน้ำกลั่น ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

สารละลายนี้ 1 mL เทียบได้กับอะลูมินา 1.02 mg

8.4.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ซังสารส้มตัวอย่างประมาณ 5 g (กรณีสารส้มน้ำซังตัวอย่างประมาณ 10 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น 100 mL กรองถ้าจำเป็น ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 500 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

8.4.3 วิธีวิเคราะห์

8.4.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 8.4.2 ปริมาตร 20 mL ใส่ขวดรูปกรวยขนาด 200 mL เติมสารละลายอีดีทีเอ 20 mL นำไปต้มให้เดือด เป็นเวลา 1 min ปล่อยให้เย็น แล้วเติมสารละลายโซเดียมแอสซิเตด บัฟเฟอร์ 10 mL หยดไซลีนอลออเรนจ์ 2 หยด ถึง 5 หยด แล้วนำไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานสังกะสีจนถึงจุดยุติ เมื่อสารละลายเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดงอ่อน บันทึกปริมาตรของสารละลายมาตรฐานสังกะสีที่ใช้ไทเทรต

8.4.3.2 ทำแบลнк โดยใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายอีดีทีเอ 20 mL ใส่ขวดรูปกรวยขนาด 200 mL อีกใบหนึ่ง เติมน้ำกลั่น 20 mL และสารละลายกรดไนตริก 1+12 ปริมาตร 2 mL แล้วเติมสารละลายโซเดียมแอสซิเตดบัฟเฟอร์ ประมาณ 10 mL หยดไซลีนอลออเรนจ์ 2 หยด ถึง 5 หยด แล้วนำไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานสังกะสีจนถึงจุดยุติ เมื่อสารละลายเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดงอ่อน บันทึกปริมาตรของสารละลายมาตรฐานสังกะสีที่ใช้ไทเทรต

8.4.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณอะลูมินา (คำนวณเป็น Al_2O_3) จากสูตร

$$B = \frac{0.00102 \times (V_1 - V_0)}{m \times \frac{20}{500}} \times 100 - (E \times 0.9128)$$

เมื่อ B คือ ปริมาณอะลูมินา (คำนวณเป็น Al_2O_3) เป็นร้อยละ

V_0 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานสังกะสีที่ใช้ไทเทรตกับสารละลายตัวอย่าง เป็นมิลลิลิตร

V_1 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานสังกะสีที่ใช้ไทเทรตกับแบลнк เป็นมิลลิลิตร

E	คือ	ปริมาณเหล็ก (จากข้อ 8.7) เป็นร้อยละ
0.912 8	คือ	ค่าที่เปลี่ยนเหล็กเป็นอะลูมินา (conversion factor)
m	คือ	มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

8.5 การวิเคราะห์เกลือแอมโมเนียม (คำนวณเป็น NH_3)

8.5.1 เครื่องมือ

หลอดแก้วเทียบสีหรือหลอดเนสส์เลอร์ (Nessler's tube) ขนาด 50 mL และ ขนาด 100 mL

8.5.2 สารละลายและวิธีเตรียม

8.5.2.1 สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต 30 g/L

ซังแอนไฮดรัสโซเดียมคาร์บอเนต (anhydrous sodium carbonate) ปริมาณ 3 g ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 100 mL

8.5.2.2 สารละลายเนสส์เลอร์ (Nessler's solution)

ซังเมอร์คิวริกไอโอไดด์ (mercuric iodide) ปริมาณ 35 g บดให้ละเอียด ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น 50 mL แล้วเติมโพแทสเซียมไอโอไดด์ (potassium iodide) ปริมาณ 25 g หลังจากละลายแล้วค่อยๆ เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เย็น (เตรียมโดยละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 200 g ด้วยน้ำกลั่นประมาณ 800 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 1 L) เก็บสารละลายในขวดพลาสติกป้องกันแสงและใช้เฉพาะของเหลวส่วนบน

8.5.2.3 สารละลายโพแทสเซียมโซเดียมทาร์เตรต

ซังโพแทสเซียมโซเดียมทาร์เตรต (potassium sodium tartrate) ปริมาณ 100 g ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น 200 mL กรองผ่านซินเตอร์กลาส์ครูซิเบิล เบอร์ 4 แล้วเติมสารละลายเนสส์เลอร์ 10 mL

8.5.2.4 สารละลายมาตรฐานแอมโมเนีย 0.005 mg/mL

ซังแอมโมเนียมคลอไรด์ (ammonium chloride) ปริมาณ 0.314 g ใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL ละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตรน้อย แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้ ปริมาตร 50 mL ใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL อีกใบหนึ่ง แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

8.5.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ซังสารส้มตัวอย่างประมาณ 5 g (กรณีสารส้มนำซังตัวอย่างประมาณ 10 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ละลายด้วยน้ำกลั่น 100 mL ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 500 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้ปริมาตร 25 mL ใส่หลอดแก้วเทียบสีขนาด 100 mL เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต 5 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 100 mL เขย่าเบาๆ แล้วปล่อยไว้เพื่อให้อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ตกตะกอน เก็บสารละลายใสส่วนบนเป็นสารละลายตัวอย่าง

8.5.4 การเตรียมสารละลายมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบ

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียจากข้อ 8.5.2.4 ปริมาตรต่างกันตั้งแต่ 0 mL ถึง 10 mL แยกใส่หลอดแก้วเทียบสีขนาด 50 mL โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นหลอดละ 0.5 mL รวม 21 หลอดตามลำดับ แต่ละหลอดเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 50 mL เติมสารละลายโพแทสเซียมโซเดียมทาร์เทรต 2 mL และสารละลายเนสส์เลอร์ 1 mL เขย่าให้เข้ากัน แล้วปล่อยไว้เป็นเวลา 10 min

8.5.5 วิธีวิเคราะห์

8.5.5.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 8.5.3 ปริมาตร 50 mL ใส่หลอดแก้วเทียบสีขนาด 50 mL เติมสารละลายโพแทสเซียมโซเดียมทาร์เทรต 2 mL และสารละลายเนสส์เลอร์ 1 mL เขย่าให้เข้ากัน แล้วปล่อยไว้เป็นเวลา 10 min

8.5.5.2 เปรียบเทียบสีของสารละลายตัวอย่างจากข้อ 8.5.5.1 กับสีของสารละลายมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบจากข้อ 8.5.4 โดยให้ถือว่าปริมาณเกลือแอมโมเนียมของสารละลายตัวอย่างเท่ากับปริมาตรของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียหลอดที่มีสีใกล้เคียงกันที่สุด

8.5.6 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณเกลือแอมโมเนียม (คำนวณเป็น NH_3) จากสูตร

$$C = \frac{0.000\,005 \times V}{m \times \frac{25}{500} \times \frac{50}{100}} \times 100$$

เมื่อ C คือ ปริมาณเกลือแอมโมเนียม (คำนวณเป็น NH_3) เป็นร้อยละ

V คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียหลอดที่มีสีใกล้เคียงกับสารละลายตัวอย่าง เป็นมิลลิลิตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

8.6 การวิเคราะห์โลหะหนัก (คำนวณเป็น Pb)

8.6.1 เครื่องมือ

หลอดแก้วเทียบสีก้นแบน (flat-bottomed test tube) ขนาด 70 mL หรือ ขนาด 100 mL

8.6.2 สารละลายและวิธีเตรียม

8.6.2.1 สารละลายกรดแอสซิดิก 6 mol/L

ใส่กรดแอสซิดิกเข้มข้น (99 % ถึง 100 %) ปริมาตร 360 mL ในน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 1 L

8.6.2.2 สารละลายไฮโดรเจนซัลไฟด์อิ่มตัว ที่เตรียมใหม่ ๆ

ผ่านก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำกลั่นจนกระทั่งอิ่มตัว

- 8.6.2.3 สารละลายมาตรฐานตะกั่ว 0.01 mg/mL ที่เตรียมใหม่ๆ
 ชั่งตะกั่วไนเตรด 0.160 g ใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL เติมสารละลายกรดไนตริก 1+2 ปริมาตร 1 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้ปริมาตร 10 mL ใส่ขวดปริมาตรขนาด 100 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร
- 8.6.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง
 ชั่งสารตัวอย่างประมาณ 5 g (กรณีสารสัมน้ำซังตัวอย่างประมาณ 10 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ละลายด้วยน้ำกลั่นประมาณ 50 mL ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 500 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร
- 8.6.4 การเตรียมสารละลายมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบ
 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานตะกั่วจากข้อ 8.6.2.3 ปริมาตรต่างกันตั้งแต่ 0 mL ถึง 3 mL แยกใส่หลอดแก้วเทียบสีกันแบน โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นหลอดละ 0.5 mL รวม 7 หลอด ตามลำดับ แต่ละหลอดเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 50 mL เติมสารละลายกรดแอสซิติค 0.6 mL และสารละลายไฮโดรเจนซัลไฟด์อิ่มตัว 10 mL ปล่อยให้เป็นเวลา 5 min
- 8.6.5 วิธีวิเคราะห์
- 8.6.5.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 8.6.3 ปริมาตร 50 mL ใส่หลอดแก้วเทียบสีกันแบน เติมสารละลายกรดแอสซิติค 0.6 mL และสารละลายไฮโดรเจนซัลไฟด์อิ่มตัว 10 mL ปล่อยให้เป็นเวลา 5 min
- 8.6.5.2 เปรียบเทียบสีของสารละลายตัวอย่างจากข้อ 8.6.5.1 กับสีของสารละลายมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบจากข้อ 8.6.4 โดยให้ถือว่าปริมาณโลหะหนักในสารละลายตัวอย่างเท่ากับปริมาณตะกั่วในสารละลายมาตรฐานหลอดที่มีสีใกล้เคียงกันที่สุด
- 8.6.6 วิธีคำนวณ
- คำนวณหาปริมาณโลหะหนัก (คำนวณเป็น Pb) จากสูตร
- $$D = \frac{0.000\ 01 \times V}{m \times \frac{50}{500}} \times 10^6$$
- เมื่อ D คือ ปริมาณโลหะหนัก (คำนวณเป็น Pb) เป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- V คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานตะกั่วหลอดที่มีสีใกล้เคียงกับสีของสารละลายตัวอย่าง เป็นมิลลิลิตร
- m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

8.7 การวิเคราะห์เหล็ก (Fe)

8.7.1 เครื่องมือ

อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตริเตอร์ชนิดให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า (electric heating-type atomic absorption spectrometer) มีส่วนคายความร้อน (exothermic body) เป็นแกรไฟต์ (graphite) หรือโลหะทนความร้อน (heat-resisting metal) พร้อมซอลโลว์แคโทดแลมป์ (hollow cathode lamp) สำหรับเหล็ก ใช้ก๊าซอาร์กอนเป็นก๊าซพา (sheath gas)

8.7.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

(1) ประเภทอุตสาหกรรม

ชั่งสารตัวอย่างประมาณ 1 g (กรณีสารตัวตัวอย่างประมาณ 2 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ใส่ปิเปตเตอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 100 mL เติมน้ำกลั่นให้มีปริมาตรประมาณ 50 mL

(2) ประเภทเกษตรกรรม

ชั่งสารตัวอย่างประมาณ 5 g (กรณีสารตัวตัวอย่างประมาณ 10 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ใส่ปิเปตเตอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 100 mL เติมน้ำกลั่นให้มีปริมาตรประมาณ 50 mL

8.7.3 วิธีวิเคราะห์

ให้ใช้วิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตริเมทรี

8.8 การวิเคราะห์แมงกานีส (Mn)

8.8.1 เครื่องมือ

อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตริเตอร์ชนิดให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า มีส่วนคายความร้อนเป็นแกรไฟต์ หรือโลหะทนความร้อน พร้อมซอลโลว์แคโทดแลมป์สำหรับแมงกานีส ใช้ก๊าซอาร์กอนเป็นก๊าซพา

8.8.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

เตรียมเช่นเดียวกับข้อ 8.7.2

8.8.3 วิธีวิเคราะห์

ให้ใช้วิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตริเมทรี

8.9 การวิเคราะห์แคดเมียม (Cd) (เฉพาะประเภทอุตสาหกรรม)

8.9.1 เครื่องมือ

อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตริเตอร์ชนิดให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า มีส่วนคายความร้อนเป็นแกรไฟต์ หรือโลหะทนความร้อน พร้อมซอลโลว์แคโทดแลมป์สำหรับแคดเมียม ใช้ก๊าซอาร์กอนเป็นก๊าซพา

8.9.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ชั่งสารส้มตัวอย่างประมาณ 5 g (กรณีสารส้มน้ำชั่งตัวอย่างประมาณ 10 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ใส่บีกเกอร์ขนาด 200 mL เติมน้ำกลั่นประมาณ 30 mL และสารละลายกรดไนตริก 1+1 ปริมาตร 2 mL ปิดด้วยกระจกนาฬิกา นำไปต้มให้เดือดเป็นเวลา ประมาณ 1 min ปล่อยให้เย็น กรองถ้าจำเป็น ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 100 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

8.9.3 วิธีวิเคราะห์

ให้ใช้สแตนด์ดาร์ดแอดดิชันเทคนิค (standard addition technic) และวิเคราะห์ด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมทรี

8.10 การวิเคราะห์ตะกั่ว (Pb) (เฉพาะประเภทอุตสาหกรรม)

8.10.1 เครื่องมือ

อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ชนิดให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า มีส่วนคายความร้อนเป็นแกรไฟต์หรือโลหะทนความร้อน พร้อมฮอลโลว์แคโทดแลมป์สำหรับตะกั่ว ใช้ก๊าซอาร์กอนเป็นก๊าซพา

8.10.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

เตรียมเช่นเดียวกับข้อ 8.9.2

8.10.3 วิธีวิเคราะห์

ให้ใช้วิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมทรี

8.11 การวิเคราะห์โครเมียม (Cr) (เฉพาะประเภทอุตสาหกรรม)

8.11.1 เครื่องมือ

อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ชนิดให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า มีส่วนคายความร้อนเป็นแกรไฟต์หรือโลหะทนความร้อน พร้อมฮอลโลว์แคโทดแลมป์สำหรับโครเมียม ใช้ก๊าซอาร์กอนเป็นก๊าซพา

8.11.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

เตรียมเช่นเดียวกับข้อ 8.10.2

8.11.3 วิธีวิเคราะห์

ให้ใช้สแตนด์ดาร์ดแอดดิชันเทคนิค และวิเคราะห์ด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมทรี

8.12 การวิเคราะห์สารหนู (คำนวณเป็น As_2O_3)

8.12.1 เครื่องมือ

8.12.1.1 เครื่องกำเนิดอาร์เซนิกไฮไดรด์แบบต่อเนื่อง (continuous-type arsenic hydride generating apparatus)

8.12.1.2 อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ พร้อมฮอลโลว์แคโทดแลมป์สำหรับสารหนู

- 8.12.1.3 ก๊าซพา ใช้ก๊าซไนโตรเจน (บริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.99 % สกัดด้วยวิธีกลั่น) หรือก๊าซอาร์กอน
ชั้นคุณภาพวิเคราะห์
- 8.12.2 สารละลายและวิธีเตรียม
- 8.12.2.1 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+1
ใส่กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น ชั้นคุณภาพวิเคราะห์ ในน้ำกลั่นที่มีปริมาตรเท่ากัน
- 8.12.2.2 สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ 200 g/L ที่เตรียมใหม่ ๆ
ชั่งโพแทสเซียมไอโอไดด์ 20 g ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น
100 mL
- 8.12.2.3 สารละลายโซเดียมโบรอนไฮไดรด์ 10 g/L ที่เตรียมใหม่ ๆ
ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 g และโซเดียมโบรอนไฮไดรด์ 10 g ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น
แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 1 L
- 8.12.2.4 สารละลายมาตรฐานสารหนู 0.1 mg/mL
อบไดอาร์เซนิกไตรออกไซด์ (As_2O_3) ที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลาประมาณ 2 h ปล่อยให้เย็น
ในเดซิเคเตอร์ แล้วชั่งมา 0.132 g ใส่บีกเกอร์ เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 g/L
ปริมาตร 250 mL ปิดด้วยกระจกนาฬิกา แล้วนำไปให้ความร้อนเพื่อละลายไดอาร์เซนิกไตร
ออกไซด์จนหมด ปล่อยให้เย็น ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL ล้างบีกเกอร์ 2 ครั้ง ถึง 3 ครั้ง
ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+50 เทสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ล้างรวมใส่ในขวด
ปริมาตร แล้วเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+50 ให้ถึงขีดปริมาตร
- 8.12.2.5 สารละลายมาตรฐานสารหนู 0.05 $\mu\text{g/mL}$
ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานสารหนูจากข้อ 8.12.2.4 ปริมาตร 10 mL ใส่ขวดปริมาตรขนาด
100 mL เติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้ ปริมาตร 5 mL ใส่ขวดปริมาตร
ขนาด 1 000 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร
- 8.12.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง
ชั่งสารส้มตัวอย่างประมาณ 5 g (กรณีสารส้มน้ำชั่งตัวอย่างประมาณ 10 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg
ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่นประมาณ 30 mL ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 100 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้
ถึงขีดปริมาตร
- 8.12.4 การเตรียมกราฟสอบเทียบ
- 8.12.4.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานสารหนูจากข้อ 8.12.2.5 ที่มีปริมาตรต่างกันตั้งแต่ 0 mL ถึง 10 mL
แยกใส่บีกเกอร์ขนาด 100 mL โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 1 mL รวม 11 ใบ ตามลำดับ
แต่ละใบเติมน้ำกลั่นให้มีปริมาตรประมาณ 50 mL แล้วเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+1
ปริมาตร 10 mL สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ 5 mL แล้วให้ความร้อนโดยไม่ให้เดือด เป็น

เวลา 30 min หลังจากนั้น ทำให้เย็นลง ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 50 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

8.12.4.2 นำไปทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+1 และสารละลายโซเดียมโบรอนไฮไดรด์ โดยผ่านเครื่องกำเนิดอาร์เซนิกไฮไดรด์แบบต่อเนื่องด้วยก๊าซพา แล้ววัดค่าความดูดกลืนที่ความยาวคลื่น 193.7 nm

8.12.4.3 เขียนกราฟระหว่างค่าความดูดกลืนกับปริมาณสารหนูเป็นไมโครกรัม

8.12.5 วิธีวิเคราะห์

8.12.5.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 8.12.3 ปริมาตร 5 mL ใส่ปิเปกเกอร์ขนาด 100 mL เติมน้ำกลั่นให้มีปริมาตรประมาณ 50 mL แล้วเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+1 ปริมาตร 10 mL สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ 5 mL แล้วให้ความร้อนโดยไม่ให้เดือด เป็นเวลา 30 min หลังจากนั้น ทำให้เย็นลง ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 50 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

8.12.5.2 นำไปทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+1 และสารละลายโซเดียมโบรอนไฮไดรด์ โดยผ่านเครื่องกำเนิดอาร์เซนิกไฮไดรด์แบบต่อเนื่องด้วยก๊าซพา แล้ววัดค่าความดูดกลืนที่ความยาวคลื่น 193.7 nm

8.12.6 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณสารหนู (คำนวณเป็น As_2O_3) จากสูตร

$$E = \left[\frac{e \times 100}{m \times 5} \right] \times 1.3203$$

เมื่อ E คือ ปริมาณสารหนู (คำนวณเป็น As_2O_3) เป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

e คือ ปริมาณสารหนูที่อ่านจากกราฟสอบเทียบ เป็นไมโครกรัม

1.3203 คือ ค่าที่เปลี่ยนสารหนู (As) เป็นไดอาร์เซนิกไทรออกไซด์ (As_2O_3)

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

8.13 การวิเคราะห์ปรอท (Hg) (เฉพาะประเภทอุตสาหกรรม)

8.13.1 เครื่องมือ

8.13.1.1 อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ พร้อมฮอลโลว์แคโทดแลมป์สำหรับปรอท

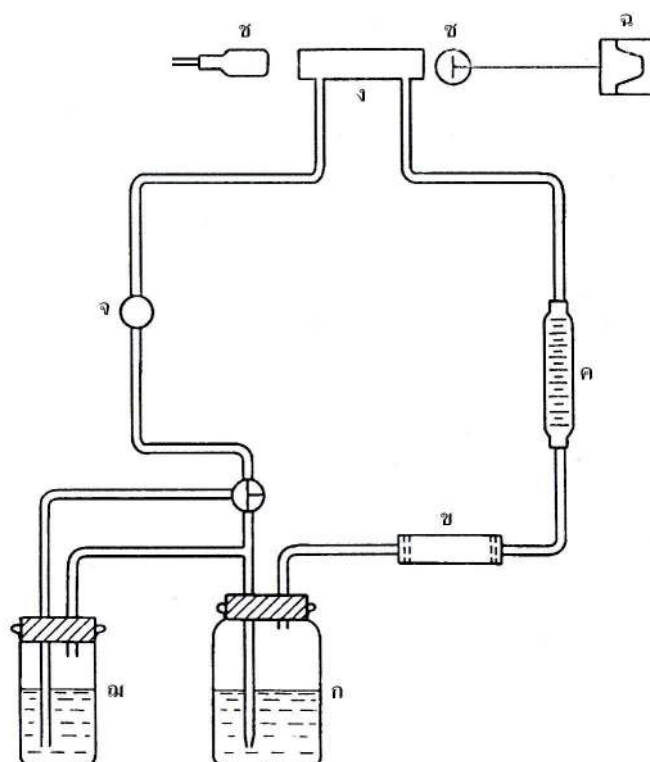
8.13.1.2 เครื่องผลิตไอระเหย (vapor producing reduction device) ระบบหมุนเวียนแบบปิด (ดังตัวอย่างในรูปที่ 1) ที่ใช้ประกอบกับอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ มีส่วนประกอบ ดังนี้

(1) ปัมลมแบบมีไดอะแฟรม (diaphragm) หรือเทียบเท่า ที่ส่งผ่านลมได้ 0.5 L/min ถึง 3 L/min

(2) หลอดเชื่อมต่อ เป็นท่อพอลิไวนิลคลอไรด์อ่อน เช่น ท่อยางซิลิโคน หรือท่อยางที่ไม่ดูดซับปรอท

(3) ขวดรีดิวซ์ เป็นขวดแก้วหรือขวดรูปกรวยขนาด 200 mL ถึง 300 mL หรือขวดสำหรับล้าง (washing bottle) ขนาด 250 mL ที่มีแผ่นกรอง

- (4) หลอดทำให้แห้งหรือหลอดรูปตัวยู ภายในบรรจุด้วยแมกนีเซียมเพอร์คลอเรตหรือแคลเซียมคลอไรด์แห้ง
- (5) เซลล์สำหรับดูดซับ เป็นท่อทำด้วยควอตซ์หรือท่อแก้วหรือท่อพอลิไวนิลคลอไรด์ ยาว 100 mm ถึง 300 mm ปลายทั้ง 2 ด้านปิดด้วยกระจกควอตซ์



รูปที่ 1 ตัวอย่างเครื่องผลิตโอโซนระบบหมุนเวียนแบบปิด
(ข้อ 8.13.1.2 ข้อ 8.13.3.1 และข้อ 8.13.4.4)

- | | |
|---|--|
| ก | ขวดรีคิวซิง |
| ข | หลอดทำให้แห้ง |
| ค | อุปกรณ์วัดอัตราการไหล |
| ง | เซลล์สำหรับดูดซับ |
| จ | ปั๊มลม |
| ฉ | เครื่องบันทึก |
| ช | สอลโลว์แคโทดแลมป์สำหรับปรอท |
| ซ | ตัววัดสำหรับอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ |
| ณ | ขวดกำจัดสารปรอท |

8.13.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

8.13.2.1 กรดไนตริกเข้มข้น ชั้นคุณภาพวิเคราะห์

8.13.2.2 โพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนต ชั้นคุณภาพวิเคราะห์

8.13.2.3 สารละลายไฮดรอกซิลแอมโมเนียมคลอไรด์ 0.2 g/mL

ชั่งไฮดรอกซิลแอมโมเนียมคลอไรด์ ชั้นคุณภาพวิเคราะห์ 20 g ใส่ปิกรเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 100 mL

8.13.2.4 สารละลายกรดซัลฟิวริก 1+3

เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.84) ชั้นคุณภาพวิเคราะห์ ปริมาตร 50 mL ใน น้ำกลั่น 150 mL

8.13.2.5 สารละลายทิน (II) คลอไรด์ เตรียมไว้ใช้ไม่เกิน 1 สัปดาห์

ชั่งทิน (II) คลอไรด์ไฮเดรต 10 g ใส่ปิกรเกอร์ ละลายในสารละลายกรดซัลฟิวริก 1+10 ปริมาตร 60 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 100 mL

8.13.2.6 สารละลายมาตรฐานปรอท 0.1 mg/mL

ชั่งเมอร์คิวรี (II) คลอไรด์ 0.135 g ใส่ปิกรเกอร์ ละลายในกรดไนตริก 10 mL และเติมน้ำกลั่น ประมาณ 90 mL ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร เก็บสารละลายใน ขวดแก้ว

8.13.2.7 สารละลายมาตรฐานปรอท 0.05 µg/mL ที่เตรียมใหม่ ๆ

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานปรอทจากข้อ 8.13.2.6 ปริมาตร 10 mL ใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL และเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร แล้วใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้ ปริมาตร 10 mL ใส่ขวด ปริมาตรขนาด 200 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

8.13.3 การเตรียมกราฟสอบเทียบ

8.13.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานปรอทจากข้อ 8.13.2.7 ที่มีปริมาตรต่างกันตั้งแต่ 0 mL ถึง 20 mL แยกใส่ขวด ก โดยเรียงตามอนุกรมเพิ่มขึ้นใบละ 0.2 mL รวม 21 ใบ ตามลำดับ แต่ละใบเติมน้ำ กลั่นให้ปริมาตรเป็น 150 mL แล้วเติมสารละลายกรดซัลฟิวริก 1+3 ปริมาตร 10 mL เขย่า เติม สารละลายทิน (II) คลอไรด์ 10 mL แล้วต่อขวด ก เข้ากับอุปกรณ์ตามรูปที่ 1 ทันที เดินเครื่องเปิด บีมลม แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 253.7 nm

8.13.3.2 เขียนกราฟระหว่างค่าความดูดกลืนกับปริมาณปรอทเป็นไมโครกรัม

8.13.4 วิธีวิเคราะห์

- 8.13.4.1 ชั่งสารส้มตัวอย่างประมาณ 2.5 g (กรณีสารส้มน้ำชั่งตัวอย่างประมาณ 5 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ใส่ขวดปริมาตรขนาด 200 mL แล้วเติมน้ำกลั่น 100 mL กรดไนตริกเข้มข้น 10 mL และโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนต 1 g เขย่าเบาๆ ให้เข้ากัน นำไปให้ความร้อนบนเครื่องอังน้ำ เป็นเวลา 1 h
- 8.13.4.2 ขณะทำให้ร้อนบนเครื่องอังน้ำ ถ้าสีของโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนตจางหายไป ให้นำขวดสารละลายตัวอย่างมาทำให้เย็นลงให้มีอุณหภูมิ 40°C หรือต่ำกว่า แล้วจึงเติมโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนต ลงไปอีก 1 g นำไปทำให้ร้อนบนเครื่องอังน้ำอีกครั้ง และให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้ จนกว่าสีของโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนตคงอยู่ เป็นเวลาอย่างน้อย 10 min
- 8.13.4.3 หลังจากนั้น ปล่อยให้เย็น แล้วถ่ายสารละลายที่ได้ใส่ขวด ก เติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 150 mL แล้วหยดสารละลายไฮดรอกซิลแอมโมเนียมคลอไรด์ทีละหยดพร้อมกับเขย่า จนกระทั่งสีของโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนตจางหายไป
- 8.13.4.4 เติมสารละลายกรดซัลฟิวริก 1+3 ปริมาตร 10 mL เขย่า เติมสารละลายทิน (II) คลอไรด์ 10 mL แล้วต่อขวด ก เข้ากับอุปกรณ์ตามรูปที่ 1 ทันทันที เดินเครื่องเปิดปั๊มลม แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 253.7 nm
- 8.13.4.5 ทำแบลнк โดยใส่น้ำกลั่น 150 mL ในขวด ก แทนสารละลายตัวอย่าง แล้วปฏิบัติตามข้อ 8.13.4.1 ถึงข้อ 8.13.4.4 แล้ววัดค่าความดูดกลืนด้วยอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 253.7 nm ใช้ค่าความดูดกลืนของแบลнкปรับความถูกต้องของค่าความดูดกลืนของสารละลายตัวอย่าง

8.13.5 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณปรอท (Hg) จากสูตร

$$F = \frac{f}{m}$$

เมื่อ	F	คือ	ปริมาณปรอท (Hg) เป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	f	คือ	ปริมาณปรอทที่อ่านจากกราฟสอบเทียบ เป็นไมโครกรัม
	m	คือ	มวลตัวอย่าง เป็นกรัม

8.14 การวิเคราะห์โพแทสเซียมและแอมโมเนียมอะลัม

8.14.1 สารละลายและวิธีเตรียม

8.14.1.1 สารละลายอีดีทีเอ 0.05 mol/L

ซังเอทิลีนไดเอมีนเทตระแอซิดิก แอซิด ไดโซเดียมซอลต์-2-ไฮเดรต ปริมาณ 18.61 g ใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร เก็บสารละลายในขวดพอลิเอทิลีนและปิดให้สนิท

8.14.1.2 สารละลายโซเดียมแอซีเตต บัฟเฟอร์

ซังโซเดียมแอซีเตตไตรไฮเดรต 272 g ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 1 L

8.14.1.3 โซลีนอลลอเรนจ์ อินดิเคเตอร์ 0.001 g/mL

ซังโซลีนอลลอเรนจ์ 0.10 g ใส่บีกเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 100 mL

8.14.1.4 สารละลายมาตรฐานสังกะสี 0.02 mol/L

ซังสังกะสีบริสุทธิ์ 1.308 g ใส่บีกเกอร์ ละลายในกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นปริมาตร 6 mL ถึง 7 mL เติมน้ำกลั่นปริมาตรน้อย นำไปให้ความร้อนเพื่อให้สังกะสีละลายหมด แล้วนำไปประเหยต่อบนเครื่องอังน้ำจนเกือบแห้ง ละลายส่วนที่เหลือด้วยน้ำกลั่น ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

สารละลายนี้ 1 mL เทียบได้กับโพแทสเซียม 9.488 mg และแอมโมเนียมอะลัม 9.067 mg

8.14.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ซังสารส้มตัวอย่างประมาณ 5 g (กรณีสารส้มน้ำซังตัวอย่างประมาณ 10 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ละลายด้วยน้ำกลั่น 50 mL ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 500 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

8.14.3 วิธีวิเคราะห์

8.14.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 8.14.2 ปริมาตร 25 mL ใส่ขวดรูปกรวยขนาด 200 mL แล้วเติมสารละลายอีดีทีเอ 20 mL นำไปต้มให้เดือดเป็นเวลา 1 min แล้วปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้น เติมสารละลายโซเดียมแอซีเตต บัฟเฟอร์ 5 mL และหยดโซลีนอลลอเรนจ์ อินดิเคเตอร์ 2 หยด ถึง 5 หยด แล้วนำไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานสังกะสีจนถึงจุดยุติ เมื่อสารละลายเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดงอ่อน

8.14.3.2 ทำแบล็ก โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 8.14.3.1 แต่ใส่น้ำกลั่นแทนสารละลายตัวอย่าง

8.14.4 วิธีคำนวณ

8.14.4.1 คำนวณหาปริมาณโพแทสเซียม จากสูตร

$$G = \frac{0.009488 \times (V_1 - V_0)}{m \times \frac{25}{500}} \times 100$$

8.14.4.2 คำนวณหาปริมาณแอมโมเนียมอะลูมิเนียม จากสูตร

$$H = \frac{0.009067 \times (V_1 - V_0)}{m \times \frac{25}{500}} \times 100$$

เมื่อ G	คือ	ปริมาณโพแทสเซียม เป็นร้อยละสัดส่วนโดยมวล
H	คือ	ปริมาณแอมโมเนียมอะลูมิเนียม เป็นร้อยละสัดส่วนโดยมวล
V_0	คือ	ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานสังกะสีที่ใช้ไทเทรตกับสารละลายตัวอย่าง เป็นมิลลิลิตร
V_1	คือ	ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานสังกะสีที่ใช้ไทเทรตกับแบลนก์ เป็นมิลลิลิตร
m	คือ	มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

8.15 การวิเคราะห์ทองแดง (Cu) (เฉพาะประเภทเภสัชกรรม)

8.15.1 สารละลาย

สารละลายแอมโมเนีย 0.10 g/mL

8.15.2 วิธีวิเคราะห์

ชั่งสารส้มตัวอย่าง 1.0 g (กรณีสารส้มน้ำชั่งตัวอย่าง 2.0 g) ละลายด้วยน้ำกลั่น 100 mL แล้วค่อยๆ เติมสารละลายแอมโมเนีย จนกระทั่งสารละลายเป็นด่างเมื่อทดสอบกับกระดาษลิตมัส นำไปต้มให้เดือด กรอง แล้วตรวจพินิจสารละลายที่กรองได้ ต้องไม่มีสีฟ้าหรือสีน้ำเงินอ่อน

8.16 การวิเคราะห์สังกะสี (Zn) (เฉพาะประเภทเภสัชกรรม)

8.16.1 เครื่องมือ

หลอดทดสอบ ขนาด 100 mL จำนวน 2 หลอด

8.16.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

8.16.2.1 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 5 mol/L

ตวงกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น ปริมาตร 415 mL ใส่ในบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ประมาณ 900 mL ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 1 000 mL แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดปริมาตร

8.16.2.2 แอมโมเนียมคลอไรด์ (ammonium chloride)

8.16.2.3 สารละลายโพแทสเซียมเฟอร์โรไซยาไนด์ 0.05 g/mL

8.16.2.4 สารละลายมาตรฐานสังกะสีซัลเฟต

ชั่งสังกะสีซัลเฟต 0.011 g ใส่ปิกรเกอร์ ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 100 mL สารละลายนี้ 1 mL มีปริมาณสังกะสี 0.025 mg

8.16.3 วิธีวิเคราะห์

8.16.3.1 ชั่งสารตัวอย่าง 1.0 g (กรณีสารสำมน้ำชั่งตัวอย่าง 2.0 g) ใส่หลอดทดสอบหลอดที่ 1 เติมน้ำกลั่น 10 mL สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 0.5 mL และแอมโมเนียมคลอไรด์ 2 g แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 50 mL ใส่สารละลายโพแทสเซียมเฟอร์โรไซยาไนด์ 1 mL ปล่อยไว้เป็นเวลา 5 min

8.16.3.2 ใส่สารละลายมาตรฐานสังกะสีซัลเฟต 1 mL ในหลอดทดสอบหลอดที่ 2 เติมน้ำกลั่น 10 mL สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 0.5 mL และแอมโมเนียมคลอไรด์ 2 g แล้วเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรเป็น 50 mL ใส่สารละลายโพแทสเซียมเฟอร์โรไซยาไนด์ 1 mL ปล่อยไว้เป็นเวลา 5 min

8.16.3.3 เปรียบเทียบความขุ่นของสารละลายทั้ง 2 หลอด สารละลายตัวอย่างในหลอดที่ 1 ต้องไม่ขุ่นกว่าสารละลายมาตรฐานในหลอดที่ 2

8.17 การวิเคราะห์แอลคาไลน์เอิร์ท (เฉพาะประเภทเกสซ์กรรม)

8.17.1 เครื่องมือ

8.17.1.1 จานระเหย

8.17.1.2 เครื่องอังไอน้ำ

8.17.1.3 เตาเผาไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิที่ $(800 \pm 25)^{\circ}\text{C}$

8.17.2 สารละลายและวิธีเตรียม

8.17.2.1 สารละลายเมทิลเรด อินดิเคเตอร์

ชั่งเมทิลเรด 0.1 g ใส่ปิกรเกอร์ ละลายในเอทานอล 95 % ปริมาตร 100 mL

8.17.2.2 สารละลายแอมโมเนีย (มีแอมโมเนียอิสระ ประมาณ 9 % ถึง 10 %)

เจือจางแอมโมเนียเข้มข้น (ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 0.88) ปริมาตร 400 mL ด้วยน้ำกลั่น 600 mL

8.17.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ชั่งสารตัวอย่างประมาณ 1 g (กรณีสารสำมน้ำชั่งตัวอย่างประมาณ 2 g) ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 mg ละลายด้วยน้ำกลั่นเดือด 100 mL หยดเมทิลเรด อินดิเคเตอร์ 2 หยด ถึง 3 หยด ค่อยๆ เติมสารละลายแอมโมเนียจนสีของสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เติมน้ำกลั่นร้อนให้ปริมาตรเป็น 150 mL แล้วกรอง

8.17.4 วิธีวิเคราะห์

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 8.17.3 ปริมาตร 75 mL ใส่จานระเหย นำไประเหยให้แห้งบนเครื่องอังไอน้ำ แล้วนำไปเผาต่อในเตาเผาไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิที่ $(800 \pm 25)^{\circ}\text{C}$ ชั่ง แล้วเผาซ้ำจนมวลคงที่

8.17.5 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณแอลคาไลน์เอิร์ท จากสูตร

$$I = \frac{i \times 100}{m \times 0.5}$$

เมื่อ I คือ ปริมาณแอลคาไลน์เอิร์ท เป็นร้อยละสัดส่วนโดยมวล

i คือ มวลของกาก เป็นกรัม

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 7.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง สารสัสมแบบ ประเภท ชนิด และชั้นคุณภาพเดียวกัน (เฉพาะประเภทอุตสาหกรรม) ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน บรรจุในภาชนะบรรจุชนิดและขนาดเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 5. และข้อ 6. ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าสารสัสมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

(ข้อ ก.2.1.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 150	2	0
151 ถึง 280	8	1
เกิน 280	13	2

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางเคมี
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว โดยใช้เครื่องมือชักตัวอย่างที่เหมาะสม ชักตัวอย่างจากแต่ละภาชนะบรรจุ ภาชนะบรรจุละเท่าๆ กัน นำมาผสมกันให้ได้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 1 kg (กรณีสารสัสมน้ำให้ชักตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 2 kg)
- ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.2 ทุกรายการ จึงจะถือว่าสารสัสมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างสารสัสมต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าสารสัสมรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้