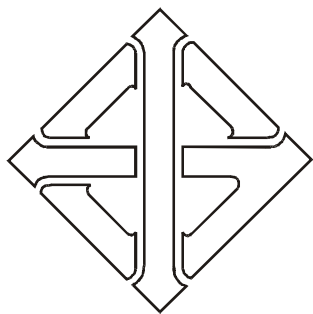




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 150 – 2549

โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม

SODIUM HYDROXIDE FOR INDUSTRIAL USES

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ISO 71.060.40

ISBN 974-292-245-4

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม

มอก. 150 — 2549

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 124 ตอนพิเศษ 28 ง
วันที่ 12 มีนาคม พุทธศักราช 2550

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 171
มาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม

ประธานกรรมการ

ศ.สมศักดิ์ ดำรงค์เลิศ

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการ

นางศรีจันทร์ อุทัยภาส

นายวิชา ขนิษฐบุตร

นางสาวพิมพ์ใจ ศรีลัมพ์

นายสมพงษ์ สุกแสงเปล่ง

นางสาวปิยธิดา ตูลยลักษณ์

นายมหาปรี โกเตอร์

นายจิต ธรรมวานิช

นายอดิเรก ภิญโญสินวัฒน์

นางสาวเสมอใจ ตันศิริ

นางสาวอจจรา ตั้งจินดานุกูล

นายพิเชฐ อัฐก

นายชนะชัย วรรณประเสริฐ

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด

บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด

บริษัท โรงงานอุตสาหกรรมกระดาษบางปะอิน จำกัด

บริษัท ดายังเคมี จำกัด

บริษัท วินิไทย จำกัด (มหาชน)

บริษัท ไทยออแกนิก เคมีคัลส์ จำกัด

บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท คอลเกต-ปาล์มโอลีฟ (ประเทศไทย) จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นายกิตติศักดิ์ ณีชนะนันท์

นางอารัมภรัตน์ รัชดานุรักษ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรมนี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 150-2518 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 93 ตอนที่ 7 วันที่ 13 มกราคม พุทธศักราช 2519 ซึ่งประกาศแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 1 เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 150-2529 ในราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่ม 103 ตอนที่ 110 วันที่ 27 มิถุนายน พุทธศักราช 2529 ประกาศแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2 เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 150-2530 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 104 ตอนที่ 94 วันที่ 21 พฤษภาคม พุทธศักราช 2530 ประกาศแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 3 เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 150-2531 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 105 ตอนที่ 41 วันที่ 15 มีนาคม พุทธศักราช 2531 และประกาศแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 4 เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 150-2534 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 108 ตอนที่ 102 วันที่ 11 มิถุนายน พุทธศักราช 2534 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงเกณฑ์ที่กำหนดของโซเดียมไฮดรอกไซด์ เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการพัฒนาของผลิตภัณฑ์นี้ จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

BS 4130 : 1984 (1997)

Specification for sodium hydroxide (technical grades)

ISO 5993-1979

Sodium hydroxide for industrial use – Determination of mercury content – Flameless atomic absorption spectrometric method

Food Chemicals Codex , The National Academies Press, Washington, D.C., Fifth edition, 2004

Vogel's Textbook of Quantitative Inorganic Analysis including Elementary Instrumental Analysis, Longman Group Limited , Fourth edition, 1978

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3553 (พ.ศ. 2549)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.150-2518

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 179 (พ.ศ. 2518) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่องกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม ลงวันที่ 8 ธันวาคม 2519 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1037 (พ.ศ. 2529) เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม (แก้ไขครั้งที่ 1) ลงวันที่ 11 มิถุนายน 2529 แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1166 (พ.ศ. 2530) เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม (แก้ไขครั้งที่ 2) ลงวันที่ 1 พฤษภาคม 2530 แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1306 (พ.ศ. 2531) เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม (แก้ไขครั้งที่ 3) ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2531 และแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1740 (พ.ศ. 2534) เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม (แก้ไขครั้งที่ 4) ลงวันที่ 27 พฤษภาคม 2534 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 150-2549 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 90 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 4 กันยายน พ.ศ. 2549

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โซเดียมไฮดรอกไซด์ประเภทอุตสาหกรรม

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด คุณภาพของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป แต่ไม่รวมถึงโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในทางการแพทย์ เกษษกรรม และภาพถ่าย ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “โซเดียมไฮดรอกไซด์”

2. ชนิด ความเข้มข้น และชั้นคุณภาพ

- 2.1 โซเดียมไฮดรอกไซด์ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ
- 2.1.1 ชนิดสารละลาย เป็นสารละลายของโซเดียมไฮดรอกไซด์ในน้ำ
 - 2.1.2 ชนิดแข็ง เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เป็นก้อน เป็นเม็ด เป็นเกล็ด เป็นผง หรืออื่นๆ
- 2.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดสารละลาย แบ่งเป็น 2 ความเข้มข้น คือ
- 2.2.1 โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดสารละลาย 50
 - 2.2.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดสารละลาย 32
- แต่ละความเข้มข้น แบ่งเป็น 2 ชั้นคุณภาพ คือ
- (1) ชั้นคุณภาพ 1
 - (2) ชั้นคุณภาพ 2
- 2.3 โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดแข็ง แบ่งเป็น 2 ชั้นคุณภาพ คือ
- 2.3.1 ชั้นคุณภาพ 1
 - 2.3.2 ชั้นคุณภาพ 2

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 3.1 ลักษณะทั่วไป
- 3.1.1 โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดสารละลาย
ต้องเป็นสารละลายชั้นใสไม่มีสี
 - 3.1.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดแข็ง
ต้องเป็นของแข็ง สีขาว
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- 3.2 คุณลักษณะทางเคมี
- ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิด ความเข้มข้น และชั้นคุณภาพ และคุณลักษณะทางเคมี
(ข้อ 2. และข้อ 3.2)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด						วิธีทดสอบตาม
		โซเดียมไฮดรอกไซด์ ชนิดสารละลาย 50		โซเดียมไฮดรอกไซด์ ชนิดสารละลาย 32		โซเดียมไฮดรอกไซด์ ชนิดแข็ง		
		ชั้นคุณภาพ 1	ชั้นคุณภาพ 2	ชั้นคุณภาพ 1	ชั้นคุณภาพ 2	ชั้นคุณภาพ 1	ชั้นคุณภาพ 2	
1	โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ร้อยละโดยน้ำหนัก	50 ± 0.5	50 ± 0.5	32 ± 0.5	32 ± 0.5	ไม่น้อยกว่า 99.0	ไม่น้อยกว่า 98.0	ภาคผนวก ก.
2	โซเดียมคาร์บอเนต (Na ₂ CO ₃) ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	1.0	1.0	0.7	0.7	0.5	2.0	ภาคผนวก ก.
3	โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	0.10	0.50	0.07	0.35	0.10	0.15	ภาคผนวก ข.
4	ไอร์ออน (III) ออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	0.005	0.010	0.004	0.007	0.005	0.005	ภาคผนวก ค.
5	สารที่ไม่ละลายในน้ำ ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	–	–	–	–	0.01	0.05	ภาคผนวก ง.
6	สารออกซิไดส์ (คำนวณเป็น NaClO ₃) มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่เกิน	100	100	70	70	100	200	ภาคผนวก จ.
7	ปรอท มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่เกิน	0.05	0.05	0.03	0.03	0.1	0.1	ISO 5993

4. การบรรจุ

- 4.1 ให้บรรจุโซเดียมไฮดรอกไซด์ในภาชนะบรรจุที่ทำด้วยวัสดุทนต่าง แข็งแรง ทนทาน สะอาด และต้องมีฝาที่ปิดสนิท อากาศเข้าไม่ได้
- 4.2 ปริมาณสุทธิของโซเดียมไฮดรอกไซด์ในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

5. เครื่องหมายและฉลาก

- 5.1 ที่ภาชนะบรรจุโซเดียมไฮดรอกไซด์ทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
 - (2) ชนิด ความเข้มข้น และชั้นคุณภาพ
 - (3) ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นร้อยละโดยน้ำหนัก
 - (4) ปริมาณสุทธิ เป็นลูกบาศก์เดซิเมตร (ลิตร) หรือกิโลกรัม
 - (5) เดือน ปี ที่ทำ และ/หรือ รหัสรุ่นที่ทำ
 - (6) สัญลักษณ์ ข้อความเตือนอันตราย และบอกความเป็นอันตรายให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
 - (7) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 6.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก จ.

7. การทดสอบ

- 7.1 ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้
- 7.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์

ภาคผนวก ก.

การวิเคราะห์หาปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์และโซเดียมคาร์บอเนต (ตารางที่ 1)

ก.1 สารละลายและวิธีเตรียม

ก.1.1 สารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก 1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

เติมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (ความหนาแน่น 1.19 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) ประมาณ 90 ลูกบาศก์เซนติเมตรถึง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในน้ำกลั่น 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วหาความเข้มข้นแน่นอนของสารละลายตามวิธีดังนี้

นำโซเดียมคาร์บอเนตมาอบที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียสถึง 700 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ซึ่งประมาณ 2 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วไทเทรตกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่เตรียมได้ โดยมีสารละลายโบรโมฟีนอลบลูเป็นอินดิเคเตอร์ ก่อนถึงจุดยุติ ให้ต้มไล่คาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เย็นแล้วไทเทรตต่อไปจนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลายกรดไฮโดรคลอริก โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร} = \frac{m_1 \times 2\,000}{M_r \times V_1}$$

เมื่อ m_1 คือ มวลของโซเดียมคาร์บอเนต เป็นกรัม

M_r คือ น้ำหนักโมเลกุลของโซเดียมคาร์บอเนต

V_1 คือ ปริมาตรของสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

ก.1.2 สารละลายโบรโมฟีนอลบลู 0.001 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ชั่งโบรโมฟีนอลบลู 0.1 กรัม ละลายในเอทานอล (ร้อยละ 95 โดยปริมาตร) 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ก.1.3 สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ประมาณ 4.5 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายอิมัลชันตัวเบรียมคลอไรด์ที่เตรียมใหม่ ๆ จนกระทั่งตะกอนเบรียมคาร์บอเนตไม่เกิดขึ้นอีก เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 2 วันถึง 3 วัน โดยไม่ให้สัมผัสกับอากาศ แล้วนำส่วนที่ใสมาใช้หาความเข้มข้นแน่นอนของสารละลายตามวิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

- (1) นำสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เตรียมได้ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก 0.1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร (ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก (ข้อ ก.1.1) 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร) โดยมีสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์ ไทเทรตจนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นไม่มีสี

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร} = \frac{c_1 \times V_2}{V_3}$$

เมื่อ c_1 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร
 V_2 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

V_3 คือ ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

- (2) นำสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เตรียมได้ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลต 0.1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร (นำโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลตมาอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสถึง 115 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ ซึ่งประมาณ 20.4 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร) โดยใช้สารละลายฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร} = \frac{c_2 \times V_4}{V_5}$$

เมื่อ c_2 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลต เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V_4 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลตที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

V_5 คือ ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

ก.1.4 สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 0.01 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ในเอทานอล (ร้อยละ 95 โดยปริมาตร)

ก.1.5 สารละลายแบเรียมคลอไรด์ 0.10 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ก.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ก.2.1 โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดสารละลาย

ชั่งตัวอย่างประมาณ 50 กรัม ในขวดชั่ง ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 มิลลิกรัม ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นที่ปราศจากคาร์บอนไดออกไซด์จนเกือบถึงขีดปริมาตร ทำให้อยู่ที่อุณหภูมิห้อง แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ก.2.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดแข็ง

ชั่งตัวอย่างประมาณ 50 กรัม ในขวดชั่ง ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่นที่ปราศจากคาร์บอนไดออกไซด์ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำให้อยู่ที่อุณหภูมิห้อง ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เจือจางด้วยน้ำกลั่นจนเกือบถึงขีดปริมาตร ทำให้อยู่ที่อุณหภูมิห้องแล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ก.3 วิธีวิเคราะห์

ก.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่าง 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในขวดแก้วรูปกรวย ทำให้เป็นกลางด้วยสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก โดยมีสารละลายโบรมิฟีนอลบลูเป็นอินดิเคเตอร์ เติมสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกให้มากเกินไปอีก 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต้มไล่คาร์บอนไดออกไซด์เป็นเวลา 5 นาที แล้วไทเทรตกรดที่มากเกินไปด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่อุณหภูมิห้อง

ก.3.2 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างมาอีก 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในขวดแก้วรูปกรวยที่มีจุกปิด เติมน้ำกลั่นที่ปราศจากคาร์บอนไดออกไซด์ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร และสารละลายแบเรียมคลอไรด์ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดจุกให้แน่นเขย่าเบาๆ แล้วไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก โดยมีสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์

ก.4 วิธีคำนวณ

ก.4.1 คำนวณหาปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากสูตร

$$\text{ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ ร้อยละโดยน้ำหนัก} = \frac{0.040\ 00 \times d_1 \times c_3 \times V_6}{m_2} \times 100$$

เมื่อ d_1 คือ อัตราส่วนการเจือจาง

c_3 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V_6 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรตในข้อ ก.3.2 เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m_2 คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

ก.4.2 คำนวณหาปริมาณโซเดียมคาร์บอเนต จากสูตร

$$\text{ปริมาณโซเดียมคาร์บอเนต ร้อยละโดยน้ำหนัก} = \frac{0.053\ 00 \times d_2 \times c_3 \times (V_7 - V_6)}{m_2} \times 100$$

เมื่อ d_2 คือ อัตราส่วนการเจือจาง

c_3 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V_7 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลายตัวอย่างในข้อ ก.3.1 เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

V_6 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรตในข้อ ก.3.2 เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m_2 คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

ภาคผนวก ข.

การวิเคราะห์หาปริมาณโซเดียมคลอไรด์
(ตารางที่ 1)

ข.1 สารละลายและวิธีเตรียม

ข.1.1 สารละลายกรดไนตริก 1+2

ข.1.2 สารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเตรต (AgNO_3) 0.05 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ซึ่งซิลเวอร์ไนเตรตประมาณ 8.5 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร เก็บสารละลายนี้ไว้ในขวดสีน้ำตาลเข้ม แล้วหาความเข้มข้นแน่นอนของสารละลายตามวิธีดังนี้

นำโซเดียมคลอไรด์มาอบที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียสถึง 700 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิเคเตอร์ แล้วชั่งประมาณ 1 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายนี้มา 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร เจือจางด้วยน้ำกลั่น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วไทเทรตกับสารละลายซิลเวอร์ไนเตรตที่เตรียมได้ โดยมีสารละลายโพแทสเซียมโครเมต 0.05 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นอินดิเคเตอร์

ความเข้มข้นของสารละลายซิลเวอร์ไนเตรต โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร = $\frac{1\,000 \times 25 \times m_1}{58.46 \times 250 \times V_1}$
เมื่อ m_1 คือ มวลของโซเดียมคลอไรด์ เป็นกรัม

V_1 คือ ปริมาตรของสารละลายซิลเวอร์ไนเตรตที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

ข.1.3 สารละลายกรดไนตริก 1+50

ข.1.4 สารละลายไอร์ออน (III) แอมโมเนียมซัลเฟต

ซึ่งไอร์ออน (III) แอมโมเนียมซัลเฟตโดเดคาไฮเดรต $[\text{NH}_4 \text{Fe} (\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ ประมาณ 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 80 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมสารละลายกรดไนตริก (ข้อ ข.1.1) 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข.1.5 สารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมไทโอไซอะเนต 0.05 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ซึ่งแอมโมเนียมไทโอไซอะเนตประมาณ 4 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร แล้วหาความเข้มข้นแน่นอนของสารละลายตามวิธีดังนี้

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเตรต 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่น 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายแอมโมเนียมเฟร์ริกซัลเฟต 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และสารละลายกรดไนตริก (ข้อ ข.1.1) 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วไทเทรตกับสารละลายแอมโมเนียมไทโอไซอะเนตที่เตรียมได้

ความเข้มข้นของสารละลายแอมโมเนียมไทโอไซอะเนต โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร = $\frac{c_1 \times 25}{V_2}$

เมื่อ c_1 คือ ความเข้มข้นของสารละลายสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเทรต เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V_2 คือ ปริมาตรของสารละลายแอมโมเนียมไทโอไซอะเนตที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

ข.2 วิธีวิเคราะห์

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างในข้อ ก.2 มา 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในปิกเกอร์ ทำให้เป็นกลางด้วยสารละลายกรดไนตริก (ข้อ ข.1.1) เติมสารละลายกรดไนตริกให้มากเกินไปอีก 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเทรต เพื่อตกตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์โดยคนอยู่ตลอดเวลาขณะที่เติม แล้วเติมสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเทรตให้มากเกินไปอีก 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนสารละลายแรงๆ ให้ตะกอนรวมตัวกัน กรอง แล้วล้างตะกอนด้วยสารละลายกรดไนตริก (ข้อ ข.1.3) เติมสารละลายไอร็อน (III) แอมโมเนียมซัลเฟต 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในสารละลายที่กรองได้ รวมกับน้ำที่ล้างตะกอน แล้วไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมไทโอไซอะเนต จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน

ข.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณโซเดียมคลอไรด์ จากสูตร

$$\text{ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ ร้อยละโดยน้ำหนัก} = \frac{0.05846 \times (c_2 V_3 - c_3 V_4) \times d}{m_2} \times 100$$

เมื่อ c_2 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเทรต เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V_3 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานซิลเวอร์ไนเทรตที่ใช้ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

c_3 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมไทโอไซอะเนต เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V_4 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมไทโอไซอะเนตที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

d คือ อัตราส่วนการเจือจาง

m_2 คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

ภาคผนวก ก.

การวิเคราะห์หาปริมาณไอร์ออน (III) ออกไซด์
(ตารางที่ 1)

ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ต่อไปนี้หรืออาจใช้วิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรมิเตอร์

ค.1 เครื่องมือ

ค.1.1 สเปกโตรโฟโตมิเตอร์

ค.2 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

ค.2.1 สารละลายมาตรฐานเหล็ก 2.000 กรัมของเหล็กต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ซึ่งไอร์ออน (II) แอมโมเนียมซัลเฟตเฮกซะไฮเดรต $[(\text{NH}_4)_2 \text{Fe} (\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ ประมาณ 7.022 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 มิลลิกรัม ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายกรดซัลฟิวริก 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ค.2.2 สารละลายมาตรฐานเหล็ก 0.200 กรัมของเหล็กต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

นำสารละลายมาตรฐานเหล็ก (ข้อ ค.2.1) 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายกรดซัลฟิวริก 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร สารละลายนี้เมื่อเตรียมเสร็จแล้วให้ใช้ทันที

ค.2.3 สารละลายมาตรฐานเหล็ก 0.010 กรัมของเหล็กต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

นำสารละลายมาตรฐานเหล็ก (ข้อ ค.2.2) 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร สารละลายนี้เมื่อเตรียมเสร็จแล้วให้ใช้ทันที

ค.2.4 สารละลายมาตรฐานเหล็ก 0.002 0 กรัมของเหล็กต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

นำสารละลายมาตรฐานเหล็ก (ข้อ ค.2.3) 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร สารละลายนี้เมื่อเตรียมเสร็จแล้วให้ใช้ทันที

ค.2.5 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ค.2.6 สารละลายไฮดรอกซิลแอมโมเนียมคลอไรด์ $(\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl})$ 100 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ซึ่งไฮดรอกซิลแอมโมเนียมคลอไรด์ 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ค.2.7 สารละลายแอมโมเนียมแอซีเตต $(\text{CH}_3\text{COONH}_4)$ 200 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ค.2.8 สารละลาย 2,2'-ไบพิริดิล 1 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ซึ่ง 2,2'-ไบพิริดิลประมาณ 1 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.2 มิลลิกรัม ละลายในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ค.2.9 กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (ความหนาแน่น 1.19 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)

ค.3 การสร้างกราฟสอบเทียบ

เตรียมสารละลายสอบเทียบ ให้มีเหล็กในปริมาณต่าง ๆ กันตามตารางที่ ค.1 โดยวิธีเตรียมของแต่ละตัวอย่างดังต่อไปนี้

- ค.3.1 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายมาตรฐานเหล็ก (ข้อ ค.2.4) ตามปริมาณที่กำหนดในตารางที่ ค.1 ใส่ลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร 6 ใบ ตามลำดับ แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนมีปริมาตรประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร และสารละลายไฮดรอกซิลแอมโมเนียมคลอไรด์ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที ปรับความเป็นกรด-ด่างของสารละลายให้ได้ 3.1 ด้วยสารละลายแอมโมเนียมแอสซีเทต แล้วเติมสารละลาย 2,2'-ไบพิริดิล 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร เจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้อีก 10 นาที
- ค.3.2 นำสารละลายสอบเทียบที่เตรียมไว้ตามข้อ ค.3.1 ไปวัดค่าความดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 522 นาโนเมตร ด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์โดยใช้สารละลายสอบเทียบที่ 1 เป็นแบล็ก ปรับค่าความดูดกลืนแสงให้เป็นศูนย์ แล้วเขียนกราฟระหว่างปริมาณเหล็กกับค่าความดูดกลืนแสง

ตารางที่ ค.1 ปริมาณเหล็กในสารละลายตัวอย่าง
(ข้อ ค.3)

สารละลายสอบเทียบ	สารละลายมาตรฐานเหล็ก (ข้อ ค.2.4) ลูกบาศก์เซนติเมตร	ปริมาณเหล็ก ไมโครกรัม
1	0	0
2	2.00	4
3	4.00	8
4	6.00	12
5	8.00	16
6	10.00	20

ค.4 วิธีวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างประมาณ 35 กรัมถึง 40 กรัม ในขวดชั่ง ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 กรัม ถ่ายลงในบีกเกอร์ขนาด 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับโซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดแข็งให้ละลายในน้ำกลั่น 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนจนละลาย ถ้าเป็นโซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิดสารละลายทำให้เจือจางด้วยน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำให้เป็นกลางด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น โดยใช้กระดาษลิตมัสเป็นอินดิเคเตอร์ แล้วเติมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นให้มากเกินไปอีก 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต้ม 2 นาทีถึง 3 นาที ทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร อย่างระมัดระวัง เจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายที่เตรียมได้มา 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปฏิบัติตามข้อ ค.3.1 แล้วนำไปวัดค่าความดูดกลืนแสง

ค.5 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณไอร่อน (III) ออกไซด์ จากสูตร

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณไอร่อน (III) ออกไซด์ ร้อยละโดยน้ำหนัก} &= \frac{m_2 \times 250 \times 100}{10^6 \times 25 \times m_3} \times 1.429\ 7 \\ &= \frac{m_2}{m_3} \times 0.001\ 429\ 7 \end{aligned}$$

เมื่อ m_2 คือ ปริมาณเหล็กที่อ่านได้จากกราฟสอบเทียบ เป็นไมโครกรัม

m_3 คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

1.429 7 คือ ค่าคงที่ในการเปลี่ยนเหล็กเป็นปริมาณไอร่อน (III) ออกไซด์

ภาคผนวก ง.

การวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ไม่ละลายในน้ำ (ตารางที่ 1)

ง.1 เครื่องมือ

ง.1.1 ซินเตอร์กลาสส์ครูซิเบล เบอร์ 4

ง.1.2 เตาไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 100 องศาเซลเซียสถึง 105 องศาเซลเซียส

ง.2 สารละลาย

ง.2.1 สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 0.01 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ในเอทานอล (ร้อยละ 95 โดยปริมาตร)

ง.3 วิธีวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างประมาณ 50 กรัม ในขวดชั่ง ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 กรัม ถ่ายลงในบีกเกอร์ขนาด 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วกรองผ่านซินเตอร์กลาสส์ครูซิเบลที่ชั่งมวลไว้แล้ว ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างสารที่ไม่ละลายในน้ำจากบีกเกอร์ ให้ลงไปในครูซิเบลทั้งหมด แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น 5 ครั้งๆ ละ 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วทดสอบด้วยสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนในน้ำที่ล้างครั้งสุดท้าย ถ้ายังเป็นด่างอยู่ให้ล้างต่อไปจนหมด นำครูซิเบลไปอบในเตาไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 100 องศาเซลเซียสถึง 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ซึ่งแล้วอบซ้ำจนได้มวลคงที่

ง.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณสารที่ไม่ละลายในน้ำ จากสูตร

$$\text{ปริมาณสารที่ไม่ละลายในน้ำ ร้อยละโดยน้ำหนัก} = \frac{m_1 \times 100}{m_2}$$

เมื่อ m_1 คือ มวลของสารที่ไม่ละลายในน้ำ เป็นกรัม

m_2 คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

ภาคผนวก จ.

การวิเคราะห์หาปริมาณสารออกซิไดส์
(ตารางที่ 1)

จ.1 สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

จ.1.1 กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (ความหนาแน่น 1.19 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)

จ.1.2 โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO_3)

จ.1.3 โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) ที่ปราศจากไอโอเดต

จ.1.4 สารละลายมาตรฐานโซเดียมไทโอซัลเฟต 0.1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ชั่งโซเดียมไทโอซัลเฟตเพนตะไฮเดรต 25 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่นที่ต้มเดือดและทำให้เย็นใหม่ ๆ เติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต 0.1 กรัม ถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร เก็บสารละลายนี้ไว้ในขวดสีน้ำตาลเข้ม แล้วหาความเข้มข้นแน่นอนของสารละลายตามวิธีดังนี้

นำโพแทสเซียมไอโอเดตมาอบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในเตชิกเคเตอร์อย่างน้อย 30 นาที ชั่งประมาณ 0.356 9 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 0.1 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่น และถ่ายลงในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายที่เตรียมได้มา 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในขวดแก้วรูปกรวยขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ 0.20 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร และสารละลายกรดซัลฟิวริก 1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟต จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชาอ่อน เติมน้ำแบ่ง 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้สารละลายสีน้ำเงิน แล้วไทเทรตจนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นไม่มีสี

$$\text{ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟต โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร} = \frac{m}{21.4} \times \frac{150}{V}$$

เมื่อ m คือ มวลของโพแทสเซียมไอโอเดต เป็นกรัม

V คือ ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟตที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

จ.1.5 น้ำแบ่ง

จ.2 วิธีวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างประมาณ 50 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 มิลลิกรัม ถ่ายลงในขวดแก้วรูปกรวยที่มีจุกปิด ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำให้เป็นกลางด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น โดยใช้กระดาษลิตมัสเป็นอินดิเคเตอร์ แล้วแช่สารละลายตัวอย่างให้เย็น เติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต 0.3 กรัม โพแทสเซียมไอโอไดด์ที่ประมาณ 1 กรัม และกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดจุกแล้วเขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 5 นาทีถึง 10 นาที ไทเทรตไอโอดีนที่เกิดขึ้นด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไทโอซัลเฟต โดยใช้ น้ำแบ่งเป็นอินดิเคเตอร์

จ.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณสารออกซิไดส์ จากสูตร

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณสารออกซิไดส์ (คำนวณเป็น NaClO}_3\text{) มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม} &= \frac{1.774 \times c \times V}{m} \times 10^4 \\ &= \frac{17\,740 \times c \times V}{m} \end{aligned}$$

เมื่อ c คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไทโอซัลเฟต เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไทโอซัลเฟตที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

ภาคผนวก จ.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 7.1)

- จ.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง โซเดียมไฮดรอกไซด์ชนิด ความเข้มข้น และชั้นคุณภาพเดียวกัน ที่บรรจุในภาชนะบรรจุชนิด และขนาดเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- จ.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชัก ตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- จ.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก (เฉพาะขนาด บรรจุน้อยกว่า 500 ลูกบาศก์เดซิเมตรหรือ 500 กิโลกรัม)
- จ.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ จ.1
- จ.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 5. ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับ ที่กำหนดในตารางที่ จ.1 จึงจะถือว่าโซเดียมไฮดรอกไซด์รุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ จ.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบการบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

(เฉพาะขนาดบรรจุน้อยกว่า 500 ลูกบาศก์เดซิเมตรหรือ 500 กิโลกรัม)

(ข้อ จ.2.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 50	2	0
51 ถึง 90	8	1
91 ถึง 150	13	2
เกิน 151	20	3

จ.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ

จ.2.2.1 ในกรณีขนาดบรรจุน้อยกว่า 500 ลูกบาศก์เดซิเมตรหรือ 500 กิโลกรัม

ให้ใช้ตัวอย่างจากข้อ จ.2.1 โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมชักตัวอย่างจากแต่ละภาชนะบรรจุในปริมาณ เท่า ๆ กัน นำมาผสมกันให้ได้ปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 700 ลูกบาศก์เซนติเมตรหรือ 700 กรัม

จ.2.2.2 ในกรณีขนาดบรรจุตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เดซิเมตรหรือ 500 กิโลกรัมขึ้นไป

ให้ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมชักตัวอย่างระดับต่างๆ 3 ระดับ คือ ระดับบน ระดับกลาง และระดับล่าง ในปริมาณเท่า ๆ กัน นำมาผสมกันให้ได้ปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 700 ลูกบาศก์ เซนติเมตรหรือ 700 กรัม

ฉ.2.2.3 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3. ทุกรายการ จึงจะถือว่าโซเดียมไฮดรอกไซด์รูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ฉ.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ต้องเป็นไปตามข้อ ฉ.2.1.2 และข้อ ฉ.2.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าโซเดียมไฮดรอกไซด์รูนนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้
