



## บริษัท นอร์ทเทอรัน ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

วิธีการปฏิบัติงาน	เรื่อง : วิธีการวัดค่า Brix	หน้า 1 ของ 13
รหัสเอกสาร : WI-QC-36	วันที่ประกาศใช้ : 13 กันยายน 2563	แก้ไขครั้งที่ : 04
จัดทำโดย :	ทบทวนโดย :	อนุมัติโดย :
หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ	ผู้จัดการฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต	ตัวแทนฝ่ายบริหารคุณภาพ

1. ผู้ปฏิบัติ พนักงานควบคุมคุณภาพ
2. คำนิยาม ค่า Brix หมายถึง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด(Total Soluble Solid) มีหน่วยเป็นองศา Brix
3. อุปกรณ์และเครื่องมือ
  - 3.1 Hand Refractometer
  - 3.2 กระดาษชำระ
  - 3.3 น้ำกลั่น
4. ขั้นตอนการวัดค่า Brix ใช้ Refractometer 2 รุ่น
  - 4.1 Refractometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น N-1E, N-2E, N-3E
  - 4.2 Refractometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น Master – M, Master -2M, Master-3M
  - 4.3 Refractometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น PAL-01

#### 4.1 สำหรับ Refractometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น N-1E, N-2E ,N-3E

##### ข้อควรระวัง

อ่านคู่มือการใช้งานเครื่องมือด้วยความละเอียดถี่ถ้วนเพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถใช้งานได้ถูกต้องเหมาะสม

เมื่อใช้และถือเครื่องมือ ควรหลีกเลี่ยง การตก การชน หรือกระทบ อย่างรุนแรง

ถ้าเครื่องมือถูกใช้นอกเหนือจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ATAGO จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการใช้งาน หรือผลการวัดที่เกิดขึ้น

ATAGO จะไม่รับผิดชอบต่อการสูญหายและความเสียหายที่มีสาเหตุมาจากการวัดและการใช้งานเครื่องมือ

บริษัท ถูกจัดเป็น วัสดุสิ้นเปลือง และการเปลี่ยนชิ้นส่วนนี้จะมีค่าใช้จ่ายในการบริการ

##### คำเตือน

เมื่อต้องใช้เครื่องมือทำการวัดสารละลายที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ กรุณาดำเนินการด้วยความระมัดระวัง โดยใช้ถุงมือ และหน้ากาก และต้องทราบข้อมูลการจัดการสารเคมีอันตราย (ข้อมูล MSDS) ก่อนใช้งาน

##### 4.1.1 ภาพแสดงส่วนของประกอบของ Hand Refractometer

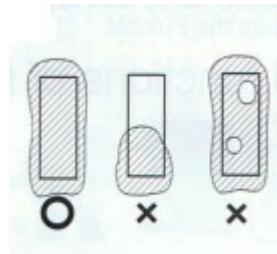


4.1.2 ปรับอุณหภูมิของตัวอย่างที่จะวัดให้ได้ระดับเดียวกับอุณหภูมิห้อง

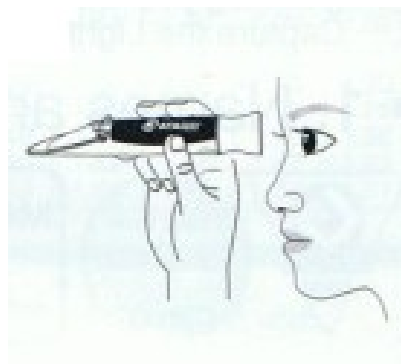
4.1.3 หยดตัวอย่างลงบนแผ่นปริซึม 1-2 หยด



4.1.4 ปิดแผ่นกรองแสงเบาๆ ให้ตัวอย่างแผ่กระจายทั่วแผ่นปริซึม



4.1.5 อ่านค่า Brix โดยการส่องผ่านเลนส์ตา



#### 4.1.6 อ่านค่า Brix บนสเกลที่เป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างสี



4.1.7 เปิดฝาแผ่นกรองแสงออก ชีดล้างด้วยน้ำกลั่น และซับให้แห้งด้วยกระดาษชำระ ห้ามถูไปมาเพราะอาจจะทำให้ปริซึมมีรอยขีดข่วนได้



#### 4.1.8 การปรับตั้ง

กำหนดให้ทำการปรับตั้ง 1 ครั้ง / วัน ก่อนเริ่มงาน

##### 4.1.8.1 ชนิด N-1E (0 ~ 32%)

1 หยดน้ำกลั่นที่มีอุณหภูมิ 20 ° c ลงบนปริซึม

2 ค่า Brix ต้องอยู่ที่ระดับ 0 ถ้าไม่ตรง ให้ใช้ไขควงที่แนบมาข้างกล่องหมุน ปรับที่เกลียวปรับระดับเพื่อให้ตรง 0

3 ทำการวัด 2 ครั้ง

**4.1.8.2 ชนิด N-2E (28 ~ 62%)**

- 1 ทำการปรับตั้งโดยใช้สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัว
- 2 ปรับอุณหภูมิของสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวให้อยู่ที่ค่าใดค่าหนึ่ง ตามตารางที่แนบมา
- 3 หยดสารละลายลงบนแผ่นปริซึม
- 4 อ่านค่า Brix โดยเทียบกับตารางมาตรฐาน

**ตารางมาตรฐานค่า Brix ของสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัว**

อุณหภูมิ ( ° c )	ค่า Brix
15	29.9
20	29.6
25	29.2
30	28.7

**4.1.8.3 ชนิด N-3E (58 ~ 90%)**

- 1 ทำการปรับตั้งโดยใช้สารละลายน้ำตาลซูโครสอิ่มตัว
- 2 ปรับอุณหภูมิของสารละลายน้ำตาลซูโครสอิ่มตัวให้อยู่ที่ 20°C
- 3 หยดสารละลายลงบนแผ่นปริซึมของ Brix ชนิด N-2E
- 4 ค่า Brix ต้องอยู่ที่ระดับ 58.4
- 5 หยดสารละลายลงบนแผ่นปริซึม N-3E
- 6 ค่า Brix ที่อ่านได้ต้องเท่ากับ 58.4

**4.1.8.4 บันทึกการปรับตั้งเครื่องวัด Brix ลงใน สมุดบันทึกการปรับตั้ง Brix (FM-QC-45)**
**ข้อควรระวังก่อนการใช้งาน**

1. การถือเครื่องมือ ให้ถือระหว่างนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วที่เหลือทั้งสี่ของมือซ้าย และใช้มือขวาในการหยดสารตัวอย่างและจับตรงบริเวณใกล้กับเลนส์ส่องเพื่อให้อยู่ในระดับสายตา และปรับระดับความชัดเจนของการมองเห็น อย่ากำเครื่องมือตรวจวัดด้วยอุ้งมือซ้าย เพราะจะทำให้การตรวจวัดไม่ถนัดและอาจเกิดความเสียหายได้
2. ถ้าตัวอย่างที่ใช้ตรวจวัดมีความขุ่นมากหรือมีสีเข้ม สภาพการมองเห็นระดับสเกลจะน้อยลง ขอบเส้นแบ่งระดับสเกลจะไม่ชัดเจน หรือไม่สามารถมองเห็นเส้นแบ่งเลย ใน



กรณีเช่นนี้ ควรตรวจวัดโดยส่องกับแสงอาทิตย์โดยตรงหรือแสงสว่างจากเครื่องกำเนิดแสงของกล้องจุลทรรศน์

3. เครื่อง Hand Refractometer เป็นเครื่องมือที่ใช้สายตาในการตรวจวัดค่า Brix ดังนั้นไม่ควรที่จะทำตกหล่นหรือกระทบกระเทือนอย่างแรง
4. ผิวหน้าของปริซึมเป็นพื้นผิวที่อ่อนบาง ควรระมัดระวังเวลาใช้ อย่าให้เกิดรอยขีดข่วน
5. หลังการใช้งาน ล้างผิวหน้าของปริซึมและบริเวณของแผ่นกรองแสงที่สัมผัสตัวอย่างด้วยการใช้ผ้าชุบน้ำเช็ด และเช็ดซ้ำอีกครั้งด้วยผ้าแห้ง
6. ถ้าผิวหน้าของปริซึมมีคราบน้ำมันติดอยู่ จะทำให้การตรวจวัดค่า Brix ผิดพลาด ควรเช็ดคราบน้ำมันออกโดยใช้ผ้าชุบน้ำอุ่นเช็ดให้สะอาดก่อนทำการวัดครั้งต่อไป
7. อย่าเปิดน้ำจากก๊อกน้ำเพื่อล้างผิวหน้าของปริซึม และแผ่นกรองแสงที่สัมผัสตัวอย่าง
  1. ควรเช็ดทำความสะอาดตัวอย่างออกจากผิวหน้าของปริซึมด้วยกระดาษทิชชู และน้ำ



#### 4.2 สำหรับ Refractometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น Master – M, Master -2M, Master-3M

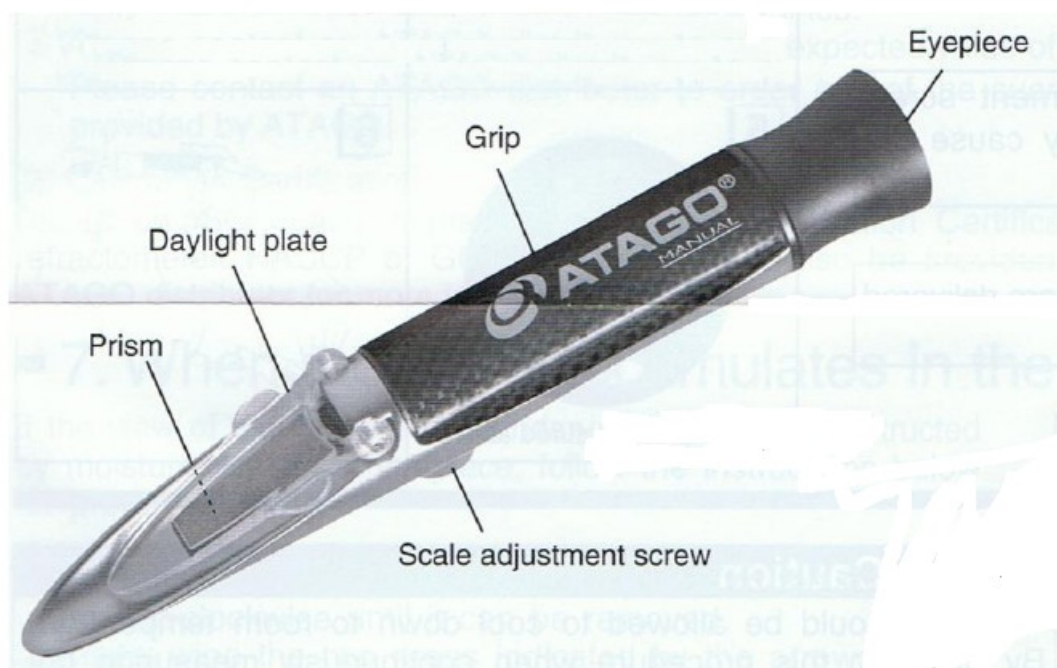
##### ข้อควรระวัง

- อ่านคู่มือการใช้งานเครื่องมือด้วยความละเอียดถี่ถ้วนเพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถใช้งานได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม
- เมื่อใช้และถือเครื่องมือ ควรหลีกเลี่ยง การตก การชน หรือกระทบ อย่างรุนแรง
- ถ้าเครื่องมือถูกใช้นอกเหนือจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ATAGO จะไม่รับผิดชอบต่อ ความเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการใช้งาน หรือผลการวัดที่เกิดขึ้น
- ATAGO จะไม่รับผิดชอบต่อการสูญหายและความเสียหายที่มีสาเหตุมาจากการวัดและ การใช้งานเครื่องมือ
- ปริซึม ถูกจัดเป็น วัสดุสิ้นเปลือง และการเปลี่ยนชิ้นส่วนนี้จะมีค่าใช้จ่ายในการบริการ

##### คำเตือน

เมื่อต้องใช้เครื่องมือทำการวัดสารละลายที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ กรุณาดำเนินการด้วยความระมัดระวัง โดยใช้ถุงมือ และหน้ากาก และต้องทราบข้อมูลการจัดการสารเคมีอันตราย (ข้อมูล MSDS) ก่อนใช้งาน

##### 4.2.1 ภาพแสดงส่วนประกอบของ Hand Refractometer



#### 4.2.2 วิธีการวัด

1. บรรจุตัวอย่าง 1 ถึง 2 หยดลงบนปริซึม
2. ปิดแผ่น ปิดปริซึม อย่างเบามือ
3. ตัวอย่างจะต้องเกิดการแผ่กระจายอย่างสม่ำเสมอ บนผิวด้านของปริซึม ถ้ามีฟองอากาศเกิดขึ้นจะต้องกำจัดออกให้หมด
4. อ่านค่าโดยส่องดูสเกลผ่านช่องเลนส์ หากการอ่านค่าไม่ชัดเจนสามารถปรับโฟกัสโดยการหมุนกระบอกเลนส์จนกว่าจะเห็นค่าชัดเจน
5. ผลการวัดจะอ่านได้จากเส้นขอบเขตพื้นที่สีน้ำเงินที่ตัดลงบนสเกล
6. ปรับค่าให้ถูกต้องโดยนำค่าที่อ่านได้ไปเทียบในตาราง Temperature correction ค่าที่ได้จากการเปิดตารางจะต้องนำไปปรับค่าการวัดที่อ่านได้ (ถ้าอุณหภูมิห้องต่ำกว่า 20°C ให้ลบออก ถ้าอุณหภูมิห้องสูงกว่า 20°C ให้บวกเพิ่ม) แล้วจึงรายงานเป็นผลการวัดที่ถูกต้อง ซึ่งการเปิดตารางจะต้องใช้ค่าอุณหภูมิในการวัดประกอบด้วย รายละเอียดในการใช้ตาราง Temperature correction อธิบายไว้ในข้อที่ 3
7. เช็ดเอาตัวอย่างออกจากปริซึมโดยใช้กระดาษทิชชูที่เปียก

##### ข้อควรระวัง

- เมื่อจะต้องทำการวัดตัวอย่างที่ร้อน จะต้องทิ้งไว้ให้อุณหภูมิลดลงจนถึงอุณหภูมิห้องก่อนที่จะใส่ลงบนปริซึม จะช่วยยืดอายุการใช้งานของปริซึมให้ยาวนานขึ้น
- ตัวอย่างที่เป็นกรดเข้มข้น หรือความร้อนสูง เช่น แยม และแยมผิวส้ม ในระหว่างกระบวนการต้ม สามารถทำให้ปริซึมถูกกัดกร่อน โดยเฉพาะกรณีที่ไม่ทำความสะอาดทันทีที่ใช้เสร็จ หากจำเป็นต้องวัดตัวอย่างที่มีความร้อนสูงหรือมีความเป็นกรด ที่มีค่า pH ที่ 2-4 ควรเลือกใช้ รุ่น 50H, 80H, 93H และ 100H ซึ่งปริซึมของรุ่นดังกล่าวทนต่อความร้อนและความเป็นกรดได้

#### 4.2.3 Temperature correction

เมื่อจะต้องวัดค่าความเข้มข้นของของเหลว ค่าอุณหภูมิที่แตกต่างกันจะเป็นสาเหตุให้ค่าการวัดที่ได้มีความแตกต่างกัน สเกลของเครื่องทำขึ้นมาเพื่อให้วัดค่าได้ถูกต้องแม่นยำที่อุณหภูมิ 20°C ดังนั้นค่าการวัดที่อ่านได้ที่อุณหภูมิใดๆจะต้องนำมาเปรียบเทียบกับตาราง Temperature correction เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้อง



Temperature corrections for refractometric sucrose (dry substance) measurements at 589nm  
Reference temperature : 20°C

Temperature °C	Brix (%)																	
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
	Subtract from the measured value																	
15	0.29	0.30	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.37	0.37
16	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30
17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22
18	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
19	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07
	Add to the measured value																	
21	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07
22	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15
23	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22
24	0.27	0.28	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30
25	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.39	0.39	0.38	0.38	0.37
26	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.46	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.46	0.46	0.45
27	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.53	0.52
28	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.64	0.64	0.65	0.65	0.64	0.64	0.63	0.63	0.62	0.61	0.60
29	0.66	0.67	0.68	0.70	0.71	0.71	0.72	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.69	0.67
30	0.74	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.81	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75
31	0.83	0.84	0.85	0.87	0.88	0.89	0.89	0.90	0.90	0.90	0.90	0.89	0.89	0.88	0.87	0.86	0.84	0.82
32	0.92	0.93	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.90
33	1.01	1.02	1.03	1.05	1.06	1.07	1.07	1.08	1.08	1.08	1.07	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	1.00	0.98
34	1.10	1.11	1.13	1.14	1.15	1.16	1.16	1.17	1.17	1.16	1.16	1.15	1.14	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05
35	1.19	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.25	1.26	1.26	1.25	1.25	1.24	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13
36	1.29	1.30	1.31	1.33	1.34	1.34	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.33	1.31	1.29	1.28	1.25	1.23	1.20
37	1.39	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.44	1.44	1.44	1.43	1.43	1.41	1.40	1.38	1.36	1.33	1.31	1.28
38	1.49	1.50	1.51	1.52	1.53	1.53	1.54	1.54	1.53	1.53	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.39	1.36
39	1.59	1.60	1.61	1.62	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.62	1.61	1.59	1.57	1.55	1.52	1.50	1.47	1.43
40	1.69	1.70	1.71	1.72	1.73	1.73	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.68	1.66	1.63	1.61	1.58	1.54	1.51

#### 4.2.4 การ calibration

การ calibration เครื่องจะต้องทำเป็นระยะ โดยเฉพาะเมื่อพบว่าค่าที่ได้แตกต่างไปจากที่ควรจะเป็น ขั้นตอนการ calibrate มีดังต่อไปนี้

1 เตรียมสารละลาย

- Master-1M น้ำกลั่นที่มีอุณหภูมิ 20 ° c ลงบนปริซึม

- Master-2M: เตรียม สารละลายซูโครสเข้มข้น 30% โดยใช้ซูโครส 30 กรัม ละลายด้วย น้ำ 70 กรัม

สารละลายซูโครสสามารถซื้อได้จาก ATAGO part No. RE-110030

- Master-3M: เตรียมสารละลายมาตรฐาน LB part No. RE-2100-83N

2 บรรจุสารละลายซูโครส 1 ถึง 2 หยดลงบนปริซึม

3. ปิดแผ่น ปิดปริซึม อย่างเบามือ

4. สารละลายซูโครสจะต้องเกิดการแผ่กระจายอย่างสม่ำเสมอ บนผิวด้านของปริซึม ถ้ามีฟองอากาศเกิดขึ้น จะต้องกำจัดออกให้หมด

5. อ่านค่าโดยส่องดูสเกลผ่านช่องเลนส์ หากการอ่านค่าไม่ชัดเจนสามารถปรับโฟกัสโดยการหมุนกระบอกเลนส์ จนกว่าจะเห็นค่าชัดเจน

6. ผลการวัดจะอ่านได้จากเส้นขอบเขตพื้นที่สีน้ำเงินที่ตัดลงบนสเกล



7. ปรับค่าโดยเปิดตาราง Temperature correction

8. เช็ดเอาตัวอย่างออกจากปริซึมโดยใช้กระดาษทิชชูที่เปียก

9. หากเส้นขอบเขตพื้นที่สีน้ำเงินที่ตัดลงบนสเกลซึ่งเป็นค่า Brix ไม่เป็นไปตาม ตารางที่กำหนดไว้ด้านล่าง ให้ปรับสเกลด้านล่างเครื่องเพื่อปรับสเกล จนกว่าจะได้ค่าตามที่กำหนด

อุณหภูมิ	รุ่น	
	Master-2M	Master-3M
15oC	Brix 30.4%	Brix 80.4%
20oC	Brix 30.0%	Brix 79.9%
25oC	Brix 30.6%	Brix 79.0%
30oC	Brix 29.2%	Brix 78.2%

#### ข้อควรระวัง

อย่าหมุนสเกลด้านล่างเครื่องเพื่อปรับสเกล มากเกินไปมิฉะนั้นจะทำให้เครื่องมีความผิดปกติ

#### 4.2.5. เทคนิคการบรรจุตัวอย่างที่สะดวกและรวดเร็ว

Automatic sample distribution (ASD) เป็นเทคนิคการวัดตัวอย่างที่สะดวกและรวดเร็ว ทำได้โดย ใส่ตัวอย่างประมาณ 0.3 ml ลงบน ปลายด้านหน้า หรือ ปลายด้านหลัง ของพื้นที่ใส่ตัวอย่าง เอียงเครื่องนิดหน่อย ในทิศทางที่เหมาะสมเพื่อให้ตัวอย่างไหลไปบนปริซึม เกิดการแผ่กระจายอย่างสม่ำเสมอ บนผิวด้านหน้าของปริซึม จะสามารถ อ่านค่าได้อย่างสะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น (วิธีการนี้จะเหมาะกับตัวอย่างที่มีความหนืดต่ำ)

#### 4.2.6. การทวนสอบการสอบเทียบ

เพื่อให้มั่นใจว่าผลการวัดมีความถูกต้อง เครื่อง refractometer ควรทำการ set zero ก่อนที่จะใช้งานในทุกๆวัน การบำรุงรักษา และการสอบเทียบควรดำเนินการเป็นระยะ ความถี่ในการดำเนินการให้เป็นไปตามขั้นตอนการดำเนินงานของหน่วยงาน ในการทวนสอบผลการสอบเทียบนั้นมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบว่า ปริซึมสะอาดไม่มีรอยขีดข่วน
2. ตรวจสอบเส้นขอบเขต โดยวัดค่าของ น้ำกลั่น สารละลายซูโครส และสารละลายมาตรฐาน LB แล้วสังเกตเส้นขอบเขตว่าขนานกันกับค่าเดิมของสิ่งที่วัดก่อนหน้านี้หรือไม่
3. ทวนสอบผลการวัดโดยวัดสารละลายมาตรฐานที่ทราบค่าแล้วเทียบกับค่าจริงของสารละลายมาตรฐานนั้น โดยซื้อจาก ATAGO

#### 4.2.7. Brix สเกล

Refractometer ทั้งหมด ถูกออกแบบมาเพื่อวัดค่า refractive index ของสารละลาย ค่า brix ที่อ่านได้จะขึ้นกับค่าซูโครสและน้ำในสารละลาย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากในตัวอย่างส่วนมากจะประกอบด้วยองค์ประกอบอื่นนอกเหนือจากน้ำและน้ำตาล เช่น เกลือ แร่ธาตุ และโปรตีน ค่าเปอร์เซ็นต์ brix จะแสดงค่าความเข้มข้นรวมขององค์ประกอบที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดที่มีในตัวอย่าง สำหรับตัวอย่างบางชนิด เช่น น้ำมันตัด หรือของเหลวในอุตสาหกรรม conversion chart สำหรับการแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ brix ไปเป็นค่าความเข้มข้นรวมของตัวอย่างนั้นมีความจำเป็นมาก

#### 4.2.8. เมื่อความชื้นสะสมในเลนส์

ถ้าการมองเห็นสเกลหรือเส้นขอบเขตถูกบดบังด้วยความชื้นที่มีอยู่ในเลนส์ ให้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้เพื่อทำความสะอาด

1. ในขณะที่ถือโดยให้เลนส์หันเข้าหาตัวผู้ถือ หมุนกระบอกลนส์ ทวนเข็มนาฬิกา จนสามารถถอดกระบอกลนส์ออกได้
2. เช็ดพื้นที่ทั้งสองบริเวณที่ถูกระบุไว้ในรูปอย่างเบามือ ด้วยผ้าที่แห้งและสะอาดเพื่อกำจัดความชื้นที่มีอยู่
3. สวมกระบอกลนส์กลับที่เดิมและหมุนตามเข็มนาฬิกาจนกระทั่งสามารถมองเห็นสเกลได้ชัดที่สุด

#### 4.2.9. การป้องกัน

1. การเก็บรักษาเมื่อไม่ได้ใช้งาน ควรเก็บ refractometer ไว้ในกล่องสำหรับเก็บที่มาพร้อมกับเครื่อง และเก็บไว้ในที่สุกใสที่แห้งอุณหภูมิ 0-40°C
2. อย่างวาง refractometer ที่ตั้งไว้ให้โดยแสงอาทิตย์โดยตรง
3. การถือ refractometer ให้จับโดยใช้นิ้วมือ อย่าถือโดยกำด้ามจับไว้ในมือเพราะจะมีผลต่ออุณหภูมิในการวัด

4. เมื่อตัวอย่างมีความขุ่น หรือมีสี สเกลที่เห็นจะมีลดลงและมองเห็นเส้นของเขตไม่ชัดเจน หรือหายไปอย่างสิ้นเชิง ในกรณีเช่นนี้ ให้ส่องดูสเกลภายใต้แสงที่สว่างมากขึ้น จะช่วยให้สามารถมองเห็นค่าการวัดได้ดีขึ้น
5. อย่าทำให้เครื่องเปียกน้ำ
6. เช็ดตัวอย่างออกด้วยกระดาษทิชชูที่เปียก
7. จะต้องทำความสะอาดปริซึมและแผ่นปิดปริซึมก่อนใช้งาน ถ้า refractometer เคยถูกใช้งานกับตัวอย่างที่มีน้ำมัน น้ำมันบางจากตัวอย่างจะติดอยู่บนผิวของปริซึมเล็กน้อย ต้องเช็ดด้วย ethyl alcohol ให้สะอาดก่อนใช้งานเสมอ
8. ระวังไม่ให้เกิดรอยขีดข่วนบนพื้นผิวของปริซึม หลังจากใช้งานให้เช็ดผิวปริซึมและแผ่นปิดด้วยผ้านุ่มๆชุบน้ำหมาดๆ แล้วตามด้วยผ้าแห้งเพื่อกำจัดความชื้นที่มีอยู่
9. Refractometer เป็นเครื่องมือที่มีความละเอียดแม่นยำและความไวสูง ดังนั้นอย่าทำหล่น ตก หรือกระแทกแรงๆ

#### 4.3 Refractometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น PAL-01

เครื่องวัด Refractometer PAL-01 แบบ Digital ยี่ห้อ ATAGO ช่วงในการวัด brix 0-53 %



##### 4.3.1 การสอบเทียบ

หยดตัวอย่างน้ำ กลั่น ประมาณ 2-3 หยด บน prism / กด Start / จะขึ้น หน้าจอ เป็น 0 กรณีไม่เป็น 0 ให้กดปุ่ม ZERO

##### 4.3.2 การใช้งานในการวัดตัวอย่าง :การใช้งานในการวัดตัวอย่าง ต้องสอบเทียบทุกครั้งก่อนใช้งาน



หยดตัวอย่างลงบนแผ่นปริซึม 2-3 หยด

กดปุ่ม Start

ค่า Brix แสดงขึ้น ภายใน 3 วินาที



ตัวอย่าง ที่ทดสอบ ต้องอุณหภูมิห้อง

- 1.หยดตัวอย่างทดสอบ ประมาณ 2-3 หยด บน prism / กด Start อ่านค่า
- 2.ทำความสะอาด โดยการล้างน้ำกลั่น และเช็ดด้วยแผ่น ด้วยสำลี
- 3.ทำการวัด ตัวอย่างถัดไป
- 4.กรณี หน้าจอค่า ไม่แสดงตัวเลข ให้ทำการสอบเทียบทุกครั้ง

#### 4.3.3 คำเตือน

- 1.ห้ามล้างทำความสะอาด โดยนำไปจุ่มในถังน้ำ
- 2.การวัดตัวอย่าง ร้อนหรือเย็น ห่างกัน 20 วินาที
- 3.ตัวอย่างที่เป็นน้ำมัน ให้คนตัวอย่างบน prism
- 4.ตัวอย่างที่เป็นของแข็ง ให้คนตัวอย่างบน prism หรือกรองก่อนนำมาวัด

#### 5. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 สมุดบันทึกการปรับตั้ง Brix (FM-QC-45)
- 5.2 คู่มือการใช้เครื่อง (SP-QC-64)