

# ความสำคัญของเครื่องแก้ววัดปริมาตร

## ของเหลวในห้องปฏิบัติการ

อุมพร สุขม่วง

เครื่องแก้ววัดปริมาตร (volumetric glassware) เป็นอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้สำหรับวัดปริมาตรของเหลวที่ต้องการความแม่นยำ (accuracy) สูง มีขีดและตัวเลขกำหนดปริมาตร ได้รับการสอบเทียบปริมาตรและกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (tolerance of error) เครื่องแก้ววัดปริมาตร ได้แก่ ขวดวัดปริมาตร (volumetric flask) ปิเปต (pipets) บิวเรต (buret) กระบอกตวง (cylinder) ขวดหาความถ่วงจำเพาะ (specific gravity bottle) บทความนี้กล่าวรายละเอียดเฉพาะขวดวัดปริมาตร ปิเปต และบิวเรต

เครื่องแก้ววัดปริมาตรมีความสำคัญต่องานวิเคราะห์ทดสอบหาปริมาณสาร ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์โดยวิธีแบบดั้งเดิม (classical method) และการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์สมัยใหม่ (instrumental method) ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องแก้ววัดปริมาตรในการเตรียมสารละลายที่ต้องการความเข้มข้นที่ถูกต้อง เช่น สารละลายตัวอย่าง สารละลายมาตรฐาน หากเครื่องแก้ววัดปริมาตรที่ใช้มีความคลาดเคลื่อนสูง ไม่สะอาด หรือนำมาใช้ไม่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ อาจทำให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบนั้นมีความคลาดเคลื่อนสูงด้วย

เครื่องแก้ววัดปริมาตรแบ่งตามวิธีการสอบเทียบ หรือตามวัตถุประสงค์การใช้งานได้ 2 ชนิด

1. เครื่องแก้วสำหรับบรรจุ (to contain) ใช้สัญลักษณ์ TC หรือ IN หรือ C เป็นเครื่องแก้วที่ใช้สำหรับการบรรจุของเหลว และสอบเทียบโดยวิธีบรรจุของเหลว ความจุของเครื่องแก้วที่กำหนด (nominal capacity)

หมายถึงปริมาตรน้ำที่อุณหภูมิอ้างอิง ซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะนั้นถึงขีดกำหนดปริมาตร เช่น ขวดวัดปริมาตร ขนาด 100 มิลลิลิตร

2. เครื่องแก้วสำหรับถ่ายของเหลว (to delivery) ตามปริมาตรที่ต้องการ ใช้สัญลักษณ์ TD หรือ EX หรือ D เป็นเครื่องแก้วที่ใช้สำหรับการถ่ายของเหลวจากภาชนะหนึ่งไปยังอีกภาชนะหนึ่ง และสอบเทียบโดยวิธีถ่ายของเหลว ปริมาตรของเครื่องแก้วที่กำหนด หมายถึงปริมาตรน้ำที่อุณหภูมิอ้างอิง ถูกถ่ายออกจากภาชนะนั้นจากขีดกำหนดปริมาตรจนได้ปริมาตรที่ต้องการหรือจนกระทั่งหมดตามวิธีการถ่ายของเหลวที่กำหนดในมาตรฐาน เช่น ปิเปต บิวเรต

เครื่องแก้ววัดปริมาตรแต่ละชนิดจัดแบ่งตามชั้นคุณภาพ (class) ได้ 2 ระดับชั้นคุณภาพ คือ

ชั้นคุณภาพ เอ (class A) ใช้สัญลักษณ์ A เป็นเครื่องแก้วที่มีความแม่นยำสูง มีค่าความคลาดเคลื่อนของปริมาตรที่ยอมรับได้ต่ำ ใช้ในงานที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น การเตรียมสารละลายมาตรฐานและตัวอย่างในงานวิเคราะห์หาสารปริมาณน้อย ระดับส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือต่ำกว่า ที่ต้องการค่าความไม่แน่นอนต่ำ

ชั้นคุณภาพ บี (class B) ใช้สัญลักษณ์ B เป็นเครื่องแก้วที่มีค่าความคลาดเคลื่อนของปริมาตรที่ยอมรับได้ เป็น 2 เท่าของเครื่องแก้วชั้นคุณภาพเอ ใช้ในงานที่ยอมรับค่าความไม่แน่นอนในระดับที่สูงขึ้น

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้องกับเครื่องแก้ววัดปริมาตร

Delivery time หมายถึงเวลาเป็น

วินาที ใช้ในการถ่ายน้ำปริมาตรที่กำหนดออกทางปลายท่อ (jet) ของเครื่องแก้ววัดปริมาตรชนิด TD อย่างอิสระจนหมด

Waiting time หมายถึงเวลาเป็นวินาทีที่กำหนดเพื่อใช้ในการรอให้น้ำที่เหลือออกจากปลายท่อของเครื่องแก้ววัดปริมาตรชนิด TD หลังจากน้ำหยุดไหล เพื่อให้ได้ปริมาตรที่ถูกต้อง

Blow-out pipet หมายถึง ปิเปตที่มีขีดแบ่งย่อยของปริมาตร มีเฉพาะชั้นคุณภาพ บี การถ่ายของเหลวจากปิเปตชนิดนี้ต้องเป่าของเหลวออกจนหมด ข้อสังเกต มีวงกลมสีขาวลักษณะเป็นวงผี หรือวงเม็ดยา หรือ วงสี่เหลี่ยม ใกล้ปลายก้านด้านที่เสียบกับอุปกรณ์ช่วยดูด (pipet aid)

การกำหนดมาตรฐานของเครื่องแก้ววัดปริมาตร

การกำหนดมาตรฐานของเครื่องแก้ววัดปริมาตรด้าน คุณลักษณะ วิธีใช้ และวิธีสอบเทียบ มีหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่สำคัญ ได้แก่

American Society for Testing and Materials (ASTM) เช่น

ASTM standards; Practice for Calibration of Laboratory Volumetric Apparatus. (E 542), Specification for Laboratory Glass Micropipets. (E 193), Glass Graduated Burets. (E 287), Glass Volumetric Flasks. (E 288), Glass Volumetric Apparatus. (E 694), Glass Volumetric (transfer) Pipets. (E 969), Micro-Burets. (E 1189), Graduated Cylinders. (E 1272)

**British Standards Institution (BSI)  
เช่น**

British Standard; Specification for Burettes. (BS 846), One-mark pipettes. (BS 1583), One-mark volumetric flasks. (BS 1792), Methods for Use and testing of capacity of volumetric glassware. (BS 6696, ISO 4787)

**International Organization for Standardization (ISO) เช่น**

International Standard; Laboratory glassware-Burettes. (ISO 385/1-3), One-mark pipettes. (ISO 648), Graduated pipettes. (ISO 835/1-4), Graduated measuring cylinders. (ISO 4788), One-mark volumetric flasks. (ISO 1042)

**การกำหนดคุณลักษณะของเครื่อง  
แก้ววัดปริมาตร**

การกำหนดคุณลักษณะของเครื่องแก้ววัดปริมาตรเพื่อให้เครื่องแก้วนั้นมีคุณลักษณะที่เหมาะสมต่อการใช้งาน สามารถใช้งานได้ผลดีบรรลุดตามวัตถุประสงค์ ข้อกำหนดคุณลักษณะโดยทั่วไปประกอบด้วย

1. หน่วยวัด ใช้เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร (cm<sup>3</sup>) หรือมิลลิลิตร (ml)
2. อุณหภูมิอ้างอิง (reference temperature) เป็นอุณหภูมิที่เครื่องแก้ววัดปริมาตรจะให้ปริมาตรตามกำหนด อาจใช้ที่ 20° ซ หรือ 27° ซ
3. สมบัติของวัสดุที่ใช้ทำเครื่องแก้ว ต้องเป็นแก้วที่มีความคงทนต่อสารเคมีและความร้อน
4. ชีตจำกัดค่าความคลาดเคลื่อนของปริมาตร
5. ความเสถียรและรูปทรงที่สมบูรณ์ของเครื่องแก้ว
6. คุณลักษณะของ จุกปิด (stoppers) และสตัด์ป็อก (stopcocks)
7. ลักษณะของขีดกำหนดปริมาตร (graduated line) และตัวเลขแสดงปริมาตร
8. รายละเอียดที่เขียนบนเครื่องแก้ว (Inscription) ประกอบด้วยความจุ (capacity) หน่วยของความจุอุณหภูมิอ้างอิง วิธีสอบเทียบ หรือวัตถุประสงค์การใช้งาน (TC หรือ TD)

บริษัทผู้ผลิตและเครื่องหมายการค้า ถ้าเครื่องแก้วนั้นมีจุกปิดหรือสตัด์ป็อกต้องแสดงหมายเลขของจุกและสตัด์ป็อกด้วย กรณีเครื่องแก้วชั้นคุณภาพ เอ มีสัญลักษณ์ A ค่าความคลาดเคลื่อน ( $\pm$  ml) และ Serial numbers

ผู้ใช้เครื่องแก้ววัดปริมาตรจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับรายละเอียดที่ปรากฏบนเครื่องแก้วรวมทั้งสิ่งที่แสดงเป็นสัญลักษณ์อื่นๆ เช่น แถบสีต่างๆ ซึ่งใช้แสดงขนาด วงสีขาวซึ่งแสดง blow-out pipet นอกจากนี้ ยังมีลักษณะเฉพาะของเครื่องแก้ววัดปริมาตรแต่ละชนิด เช่น รูปทรงของคอ และกระเปาะของขวดวัดปริมาตร waiting time, delivery time ของเครื่องแก้วแบบถ่ายของเหลว

**วิธีใช้เครื่องแก้ววัดปริมาตร**

**วิธีการอ่านปริมาตรของเหลวที่ถูก  
ต้องทำได้ 2 วิธี ดังนี้**

1. อ่านที่จุดต่ำสุดของส่วนโค้งของของเหลว (meniscus) สัมผัสกับขอบบนของขีดกำหนดปริมาตรในแนวขนาน โดยให้สายตาอยู่ระดับเดียวกันกับระดับส่วนโค้งของของเหลว
2. อ่านที่จุดต่ำสุดของส่วนโค้งของของเหลว สัมผัสกับกลางระนาบของขีดกำหนดปริมาตรในแนวขนาน โดยยกสายตาดูขึ้นมอง เห็นขีดกำหนดปริมาตรด้านหน้าและด้านหลังสัมผัสกับจุดต่ำสุดของส่วนโค้งของเหลวพร้อมกัน

**วิธีการใช้**

ขวดวัดปริมาตร ใช้สำหรับเตรียมสารละลายที่ต้องการความเข้มข้นที่แน่นอน เช่น สารละลายตัวอย่าง สารละลายมาตรฐาน ขวดวัดปริมาตรที่ใช้ต้องสะอาด ไม่จำเป็นต้องแห้ง เพราะก่อนใช้ต้องล้างด้วยตัวทำละลายที่ใช้ปรับระดับของเหลวให้ถึงขีดกำหนดปริมาตร การใช้ให้บรรจุสารที่ต้องการลงในขวดวัดปริมาตรโดยใช้กรวยหรือปิเปตตามความเหมาะสม ใส่ก้านกรวยหรือปลายปิเปตให้ต่ำกว่าขีดกำหนดปริมาตร เดิมตัวทำละลายลงบางส่วน เขย่าจนได้สารละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว จึงเดิมตัวทำละลายจนกระทั่งระดับของเหลวต่ำกว่าขีดกำหนดปริมาตรประมาณ 2-3 เซนติเมตร ปิดจุก เขย่าให้ผสมเข้ากันอีกครั้ง เปิดจุกตั้งทิ้งไว้

ประมาณ 2 นาที หรือจนกระทั่งอุณหภูมิของสารละลายเท่ากับอุณหภูมิห้อง เดิมตัวทำละลายจนถึงขีดกำหนดปริมาตร โดยใช้หลอดหยด (dropper) หรือปิเปต ปิดจุก เขย่าขวด ให้สารละลายผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ปรับระดับของเหลวที่ขีดกำหนดปริมาตรเป็นครั้งสุดท้าย

ปิเปต เป็นอุปกรณ์วัดปริมาตรที่แน่นอนของของเหลว ใช้ในการถ่ายของเหลวจากภาชนะหนึ่งไปยังอีกภาชนะหนึ่ง โดยใช้ร่วมกับ อุปกรณ์ช่วยดูด ปิเปตที่ใช้ต้องสะอาด และอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ก่อนใช้ปิเปต ต้องล้างด้วยของเหลวที่จะวัดปริมาตร ประมาณ 1/4 ของปริมาตรปิเปต ปิเปตที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมี 2 ชนิด

ปิเปตวัดปริมาตร (volumetric หรือ transfer pipet) มีขีดอ่านปริมาตรเพียงค่าเดียว ใช้ในการถ่ายของเหลวที่ต้องการความถูกต้องมาก เช่น สารละลายมาตรฐาน สารละลายตัวอย่าง การใช้ปิเปตชนิดนี้จะต้องเลือกปิเปตที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของของเหลวที่ต้องการ ดูดของเหลวโดยใช้อุปกรณ์ช่วยดูด ให้ระดับของเหลวสูงกว่าขีดกำหนดปริมาตรประมาณ 2-3 มิลลิเมตร เช็ดของเหลวที่ติดด้านนอกปิเปตออก ปรับระดับของเหลวให้เท่ากับขีดกำหนดปริมาตร โดยให้ปิเปตอยู่ในแนวตั้ง ถ่ายของเหลวใส่ในภาชนะที่ต้องการ โดยปล่อยให้ของเหลวไหลลงขณะที่ยกปิเปตสัมผัสผนังด้านในของภาชนะจนของเหลวหยุดไหล รออีกประมาณ 2 วินาที เพื่อให้ของเหลวส่วนที่จะทำให้ปริมาตรถูกต้องไหลออกหมด โดยไม่ต้องเป่าออก

แกรดูเอตปิเปต (graduated pipet) มีขีดแบ่งปริมาตรย่อยๆ ความละเอียดของการแบ่งปริมาตรขึ้นอยู่กับขนาดของปิเปต ปิเปตชนิดนี้ใช้ในการถ่ายของเหลวตามปริมาตรต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง วิธีใช้ปิเปต เช่นเดียวกับปิเปตวัดปริมาตร แต่การดูดของเหลวเข้าไปในปิเปตไม่จำเป็นต้องเริ่มที่ขีดกำหนดปริมาตรบนสุด และถ่ายของเหลวออกจนถึงขีดปริมาตรที่ต้องการ ซึ่งอาจจะไม่ถึงขีดปริมาตรด้านล่างสุด หรือปลายท่อ ถ้าเป็นปิเปตแบบมี waiting time เมื่อของเหลวหยุดไหล ต้องรอเวลาเท่า waiting time แล้วจึงอ่านปริมาตร ปิเปตแบบ blow-out เมื่อของเหลวหยุดไหล ให้เป่าของเหลวหยุดสุดท้ายออก

บิวเรต เป็นอุปกรณ์วัดปริมาตรของเหลว ใช้ในการไทเทรต (titration) มีส่วนประกอบที่สำคัญคือสตีปค็อก สำหรับหมุนเพื่อเปิด-ปิด ให้ของเหลวไหลออกทางปลายท่อ ถ้า สตีปค็อกทำด้วยแก้ว ก่อนใช้ต้องทาวาสรีนหรือกรีสบางๆ บริเวณขอบหัว-ท้าย เพื่อให้หมุนได้คล่องและไม่รั่ว ข้อควรระวังอย่าทามากเกินไปเพราะจะทำให้เกิดการอุดตัน ให้ถั่วบิวเรต สตีปค็อกและปลายท่อ ด้วยของเหลวที่จะบรรจุในบิวเรต ใช้แคลมป์และขาตั้งจับบิวเรตในแนวตั้ง บรรจุของเหลวโดยเทผ่านกรวยแก้ว ให้ได้ระดับของเหลวสูงกว่าขีดกำหนดปริมาตรประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ที่ไว้สักครู่เพื่อให้ระดับของเหลวคงที่ ปรับสตีปค็อกให้ได้ระดับของเหลวถึงขีดกำหนดปริมาตร ต้องไม่มีฟองอากาศที่สตีปค็อกและปลายท่อ เที่ยงภาชนะรองรับให้แต่ละปลายบิวเรตเพื่อขจัดหยดของเหลวที่ปลายบิวเรต

#### วิธีการทำความสะอาดและดูแลรักษาเครื่องแก้ววัดปริมาตร

เครื่องแก้ววัดปริมาตรที่ใช้งานไประยะเวลาหนึ่งปริมาตรอาจคลาดเคลื่อนไปจากเดิมเกิดจากหลายสาเหตุ คือ ความร้อน รอยกัดกร่อนจากสารเคมี รอยขีดข่วนจากการล้างและเครื่องแก้วไม่สะอาด เครื่องแก้วที่ทำจากแก้วชนิด borosilicate ถูกกัดกร่อนได้จากสารเคมี เช่น สารละลายเบสที่ร้อน กรดกัดแก้ว (hydrofluoric acid) กรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) ที่ร้อน และความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 150 °C เครื่องแก้วที่สะอาดสังเกตุได้จากผิวแก้วด้านในติดน้ำเป็นฟิล์มสม่ำเสมอ ควรล้างเครื่องแก้วทันทีหลังจากการใช้งานเสร็จ หากทั้งวันงานทำให้สารติดแก้วล้างออกยาก ก่อนล้างเครื่องแก้วต้องนำสิ่งที่อยู่ภายในออกทิ้งให้หมด ตามวิธีที่สารที่ถูกต้อง และดึงป้ายหรือฉลากที่ติดออก แล้วจึงล้างเครื่องแก้วตามลำดับดังนี้ ล้างด้วยน้ำสะอาด หลายๆ ครั้ง ล้างด้วยสารซักฟอก

#### เอกสารอ้างอิง

- American Society for Testing and Materials. Standard practice for calibration of laboratory volumetric apparatus. E 542. 1994.
- British Standards Institution. British Standard Methods for use and testing of capacity of volumetric glassware. BS 6696. 1986.
- International Organization for Standardization. Laboratory glassware : Burettes. ISO 385. 1981.
- International Organization for Standardization. Laboratory glassware : Graduated pipettes. ISO 835. 1981.
- Jeffery, G.H., et.al. Vogel's textbook of quantitative chemical analysis 5<sup>th</sup> ed. Avon : Bath Press, 1989, p. 71-123.

(detergents) เจือจางประมาณ 2-10 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีเขย่าหรือเค็มสารซักฟอกลงในเครื่องแก้วจนเต็มแล้วแช่ทิ้งไว้ ล้างด้วยน้ำสะอาดจนสารซักฟอกออกหมด ถ้าเครื่องแก้วสะอาดแล้ว ถั่วด้วยน้ำกลั่น ปลดปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง กรณีที่ต้องการใช้เครื่องแก้วที่แห้งทันที ถั่วด้วย เอทานอลหรืออะซิโตนแล้วเป่าด้วยลมที่อุณหภูมิห้อง ถ้าเครื่องแก้วไม่สะอาด จำเป็นต้องล้างหรือแช่ทิ้งค้างคืนด้วยน้ำยาเคมีสำหรับล้างแก้ว (cleaning solution) แล้วล้างด้วยน้ำ น้ำกลั่น และทำให้แห้งตามลำดับ กรณีที่เครื่องแก้วเปื้อนน้ำมันหรือกรีส ควรใช้กระดาษทิชชูเช็ดออกก่อนแล้วเช็ดด้วยเฮกเซน เครื่องแก้วใหม่ควรแช่ในกรดไนตริก (HNO<sub>3</sub>) เจือจางอย่างน้อย 6 ชม. ก่อนล้างด้วยวิธีดังกล่าว ตัวอย่างน้ำยาเคมีสำหรับล้างเครื่องแก้ว เช่น

- สารละลายผสมของ โซเดียมไดโครเมต (Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>·2H<sub>2</sub>O) หรือโปแทสเซียมไดโครเมต (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) อิมตัวกับกรดซัลฟิวริกเข้มข้น อัตราส่วน 1:1 กรองด้วยใยแก้ว (glass wool) เพื่อกำจัดตะกอนเล็กๆ เพื่อป้องกันการอุดตันปลายท่อ ข้อควรระวัง สารละลายเป็นอันตรายต่อตา ผิวหนัง และระบบทางเดินหายใจ ควรสวมหน้ากากและถุงมือขณะทำงาน

- สารละลายโปแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 100 กรัมในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร เค็มไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์จนได้ปริมาตร 1 ลิตร ใช้กำจัดไขมันได้ประสิทธิภาพสูง ข้อควรระวัง เบสแก่ทำให้แก้วมีรอยฝ้าควรแช่แก้วในระยะเวลาสั้นไม่เกิน 1/2 ชม.

- สารละลายผสมของโปแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต 30 กรัม/ลิตร กับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 โมล/ลิตร อัตราส่วน 1:1

- สารละลาย EDTA ความเข้มข้นประมาณ 0.004 โมล/ลิตร pH.12 ใช้สำหรับล้างเครื่องแก้วที่มีไอออนของแคลเซียมและแมกนีเซียมเป็นสารมลทิน

ผลการวิเคราะห์ทดสอบของห้องปฏิบัติการจะเป็นที่น่าเชื่อถือหรือไม่ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ เช่น การจัดการด้านบุคลากร การเลือกวิธีทดสอบที่เหมาะสมกับประเภทและชนิดของตัวอย่าง การเลือกใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดทำหลักประกันคุณภาพของเครื่องมือ การบันทึก/จัดเก็บข้อมูลและการสืบค้นหาข้อมูล เครื่องแก้ววัดปริมาตรเป็นเครื่องมือขั้นพื้นฐานที่มีความจำเป็นมากในการดำเนินงานวิเคราะห์ทดสอบทางวิทยาศาสตร์ ถึงแม้องค์ประกอบอื่นที่สำคัญถูกต้องเหมาะสม หากการวัดปริมาตรของเหลวมีความคลาดเคลื่อนมาก ผลการวิเคราะห์ทดสอบที่ได้รับย่อมผิดพลาด ดังนั้นผู้ดำเนินการควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องแก้ววัดปริมาตร เลือกใช้เครื่องแก้วให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ มีเทคนิคการอ่านปริมาตรของเหลวที่ถูกต้อง ดูแลรักษาให้สะอาด ควรมีการสอบเทียบในระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องแก้ววัดปริมาตรนั้นมีปริมาตรถูกต้องตามกำหนดอยู่เสมอ และต้องจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน นอกจากนี้ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องแก้วยังเป็นแนวทางนำไปค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานเครื่องแก้ววัดปริมาตรจากแต่ละหน่วยงาน อาจจะมีข้อแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ดุลพินิจในการพิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสม แต่พึงระลึกไว้เสมอว่า ถ้าท่านทำการสอบเทียบเครื่องแก้วตามวิธีมาตรฐานของหน่วยงานใด ควรใช้เครื่องแก้วตามรายละเอียดที่กำหนดโดยมาตรฐานของหน่วยงานนั้นจะทำให้ผลการวัดปริมาตรมีความแม่นยำสูง การใช้ความสำคัญของเครื่องแก้ววัดปริมาตรเช่นนี้จะส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบมีความแม่นยำและเชื่อถือได้ นั่นหมายถึงการดำเนินงานห้องปฏิบัติการมีคุณภาพทำให้ผู้ใช้บริการเชื่อถือ

