

ผลการทดลอง (ผลการสอบเทียบ)

DATA SHEET
VOLUMETRIC GLASSWARE CALIBRATION
VOLUMETRIC PIPET

วันที่ทำการสอบเทียบ: 28/09/2005

รายละเอียดของตัวอย่างสอบเทียบ: Pipet 25 ml ± 0.03

ขนาดของ Flask: 125 ml

ชนิด: Bolosilicate Class A

รายละเอียดของเครื่องชั่งที่ใช้: Santorius

ชนิด: 3 ตำแหน่ง

ความไม่แน่นอน: 0.001 g

วันรายงานผล: 28/09/2005

อุณหภูมิของน้ำ: 27 °C

อุณหภูมิของห้อง: 27 °C

ความดันบรรยากาศ: 760 mmHg

ความชื้น: 50%

สอบเทียบโดยวิธีการ Tare

อุณหภูมิ น้ำกลั่น °C	น้ำหนักของ Flask (g)	น้ำหนักน้ำกลั่น (g)			Z factor	ปริมาตรน้ำ ที่ T=20 (ml)	ปริมาตรน้ำ ที่อุณหภูมิห้อง (ml)
		1	2	3			
27.0	58.354	25.011	25.009	25.012	1.00396	25.116	25.117
		25.029	25.004	25.035			

วิเคราะห์ผลการทดลอง (ผลการสอบเทียบ)

เนื่องจากสอบเทียบโดยการ Tare ดังนั้นน้ำหนักที่ได้จึงเป็นน้ำหนักของน้ำกลั่นปริมาตรของน้ำที่อุณหภูมิ 20 °C = factor Z $\times$ (น้ำหนักของน้ำกลั่นเฉลี่ยจากการชั่ง)

น้ำหนักของน้ำกลั่นเฉลี่ยจากการชั่ง = 25.017 g

ปริมาตรของน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 20 °C = 25.116 ml

ปริมาตรของน้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้อง = ปริมาตรของเครื่องแก้วที่อุณหภูมิห้อง

$$V_T = V_{20} [1 + \alpha(T - 20)]$$

$$V_T = 25.116 [1 + 0.00010(27 - 20)] , \alpha = 0.000010 \text{ cm}^3 / ^\circ\text{C}$$

$$V_T = 25.117 \text{ ml}$$

Uncertainty analysis**Type A evaluation**

$$u_A = \frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{0.0123}{\sqrt{6}} = 0.00504$$

Degree of freedom = 5

Type B evaluation

Uncertainty of Balance

$$u_{B1} = \frac{0.001}{\sqrt{3}} = 0.00057735$$

Resolution of Balance

$$u_{B2} = \frac{0.001}{2\sqrt{3}} = 0.00028867$$

Uncertainty จากสภาพแวดล้อมภายในห้องสอบเทียบ เนื่องจากห้องสอบเทียบ ไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นค่าอุณหภูมิ ความชื้น ความดันต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่าที่เป็นมาตรฐาน แทน ดังนั้นสามารถถือว่าความไม่แน่นอนจากจากสภาพแวดล้อมภายในห้องสอบเทียบเป็น 0

$$u_{B3} = 0$$

Combined Uncertainty

$$u_C = \sqrt{u_A^2 + u_{B1}^2 + u_{B2}^2 + u_{B3}^2}$$

$$u_C = \sqrt{0.00504^2 + 0.00057735^2 + 0.00028867^2 + 0}$$

$$u_C = 0.0050811$$

Expanded Uncertainty

Confidence 95% and Coverage factor k=2

$$U = ku_C$$

$$U = 2 \times 0.0050811$$

$$U = 0.010$$

สรุปผลการทดลอง (ผลการสอบเทียบ)

VOLUMETRIC GLASSWARE CALIBRATION VOLUMETRIC PIPET

วันที่ทำการสอบเทียบ: 28/09/2005

รายละเอียดของตัวอย่างสอบเทียบ: Pipet 25 ml ± 0.03

ขนาดของ Flask: 125 ml

ชนิด: Bolosilicate Class A

รายละเอียดของเครื่องชั่งที่ใช้: Santorius

ชนิด: 3 ตำแหน่ง

ความไม่แน่นอน: 0.001 g

วันรายงานผล: 28/09/2005

อุณหภูมิของน้ำ: 27 °C

อุณหภูมิของห้อง: 27 °C

ความดันบรรยากาศ: 760 mmHg

ความชื้น: 50%

Uncertainty Budget Table

Source of Uncertainty	Type	U_i	Uncertainty Value	Coverage factor	Standard Uncertainty
Repeatability	A	u_A	0.0050	1	0.00504
Uncertainty of balance	B	u_{B1}	0.001	$2\sqrt{3}$	0.00029
Resolution of balance	B	u_{B2}	0.001	$\sqrt{3}$	0.00058
Environment of room	B	u_{B3}	0	-	0.00000
	Combined	u_C			0.0050812
	Expanded	U		2	0.010

 $V = 25.117 \text{ ml}$

The test volume of Pipet Bolosilicate class A was calibrated to be $25.117 \pm 0.010 \text{ ml}$, for a level of confidence of approximately 95%, with a coverage factor $k = 2$

วิจารณ์การทดลอง

การสอบเทียบเครื่องแก้ว ต้องใช้ทักษะและความชำนาญอย่างมาก เนื่องจากต้องใช้สายตาในการเล็งระดับน้ำในระดับสายตา หากเล็งผิดเพียงนิดเดียวทำให้เกิดความผิดพลาดในการสอบเทียบขึ้น ดังนั้นน่าจะมีวิธีการที่ดีกว่าการใช้สายตาเล็งเพื่อลดความผิดพลาดและความคลาดเคลื่อนของการสอบเทียบอันเกิดจากผู้ปฏิบัติการสอบเทียบ การทดลองนี้เป็นเพียงการศึกษา เพื่อหาปริมาณที่แท้จริงของเครื่องแก้ววัดปริมาตรที่ต้องการสอบเทียบ ดังนั้นสภาพแวดล้อมภายในห้องสอบเทียบไม่เป็นไปตาม ISO 17025 อนาคตคาดว่าห้องที่ใช้ในการสอบเทียบและอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่างๆ จะเป็นไปตามข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐาน