

BÀI SỐ 1

LÀM QUEN VỚI CÁC DỤNG CỤ ĐO
ĐỘ DÀI VÀ KHỐI LƯỢNG

Trường

LớpNhóm.....

Họ tên

Xác nhận của giáo viên hướng dẫn

I. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM

Làm quen với các dụng cụ đo độ dài và khối lượng

II. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

1. Đo các kích thước của trụ rỗng kim loại bằng thước kẹp

Bảng 1

- Độ chính xác của thước kẹp: 0.02 (mm) - Khối lượng trụ rỗng: 39.60 ± 0.01 (10 ⁻³ kg)						
Lần đo	<i>D</i> (10 ⁻³ m)	ΔD (10 ⁻³ m)	<i>d</i> (10 ⁻³ m)	Δd (10 ⁻³ m)	<i>h</i> (10 ⁻³ m)	Δh (10 ⁻³ m)
1	41.78	0.008	34.98	0.012	8.44	0.008
2	41.80	0.012	34.96	0.008	8.44	0.008
3	41.78	0.008	34.96	0.008	8.46	0.012
4	41.78	0.008	34.96	0.008	8.46	0.012
5	41.80	0.012	34.98	0.012	8.44	0.008
Trung bình	$\overline{D} = 41.788$ (10 ⁻³ m)	$\overline{\Delta D} = 0.010$ (10 ⁻³ m)	$\overline{d} = 34.968$ (10 ⁻³ m)	$\overline{\Delta d} = 0.010$ (10 ⁻³ m)	$\overline{h} = 8.448$ (10 ⁻³ m)	$\overline{\Delta h} = 0.010$ (10 ⁻³ m)

2. Đo đường kính viên bi thép bằng thước panme

Bảng 2

- Độ chính xác của panme: 0.01 (mm)		
Lần đo	<i>D</i> (10 ⁻³ m)	ΔD (10 ⁻³ m)
1	11.86	0.004
2	11.86	0.004
3	11.87	0.006
4	11.86	0.004
5	11.87	0.006
Trung bình	$\overline{D} = 11.864$ (10 ⁻³ m)	$\overline{\Delta D} = 0.005$ (10 ⁻³ m)

III. XỬ LÝ SỐ LIỆU

1. Xác định thể tích của trụ rỗng kim loại

- Sai số tuyệt đối của các phép đo đường kính *D*, *d* và độ cao *h* (đo trực tiếp):

$\Delta D = (\Delta D)_{dc} + \overline{\Delta D} = 0.02 + 0.010 = 0.030 \text{ (10}^{-3}\text{m)}$

$\Delta d = (\Delta d)_{dc} + \overline{\Delta d} = 0.02 + 0.010 = 0.030 \text{ (10}^{-3}\text{m)}$

$\Delta h = (\Delta h)_{dc} + \overline{\Delta h} = 0.02 + 0.010 = 0.030 \text{ (10}^{-3}\text{m)}$

- Sai số tương đối của thể tích V:

$$\delta = \frac{\Delta V}{\bar{V}} = \frac{\Delta \pi}{\pi} + 2 \cdot \frac{\bar{D}\Delta D + \bar{d}\Delta d}{\bar{D}^2 - \bar{d}^2} + \frac{\Delta h}{\bar{h}} = \frac{\Delta \pi}{\pi} + 2 \cdot \frac{41.788 \times 0.03 + 34.968 \times 0.03}{41.788^2 - 34.968^2} + \frac{0.03}{8.448} = \frac{\Delta \pi}{\pi} + 0.012$$

$$= \frac{0.001}{3.141} + 0.012 = 0.012 = 1.2 (\%)$$

Chú ý:

- Trong phép tính này chú ý sai số tương đối của đại lượng π phải NHỎ HƠN 1/10 tổng sai số tương đối của các đại lượng còn lại. Vì vậy, chúng ta phải tính tổng sai số tương đối của các đại lượng trước (ở đây = 0.012), từ đó ta xác định số π và sai số hợp lý là 3.141 ± 0.001

- Sai số tỷ đối đơn vị cuối cùng là tỷ lệ phần trăm, nhưng vẫn phải đảm bảo số chữ số có nghĩa. Tức là $1.2\% = 0.012$ là cách viết chính xác, một số cách viết sai như $1.21\% = 0.0121$ (3 chữ số có nghĩa).

- Tính giá trị trung bình của thể tích V:

$$\bar{V} = \frac{\pi}{4} \cdot (\bar{D}^2 - \bar{d}^2) \cdot \bar{h} = \frac{3.141}{4} (41.788^2 - 34.968^2) \times 8.448 = 3473 \text{ (10}^{-9}\text{m}^3\text{)}$$

- Tính sai số tuyệt đối của thể tích V:

$$\Delta V = \delta \cdot \bar{V} = \frac{1.2}{100} \times 3473 = 42 \text{ (10}^{-9}\text{m}^3\text{)}$$

- Kết quả phép đo thể tích V của trụ rỗng kim loại:

$$V = \bar{V} \pm \Delta V = 3473 \pm 42 \text{ (10}^{-9}\text{m}^3\text{)}$$

2. Xác định khối lượng riêng của trụ rỗng kim loại

- Sai số tương đối của khối lượng riêng ρ :

$$\delta = \frac{\Delta \rho}{\bar{\rho}} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{\bar{V}} = \frac{0.01}{39.60} + \frac{42}{3473} = 0.012 = 1.2 (\%)$$

- Tính giá trị trung bình của khối lượng riêng ρ :

$$\bar{\rho} = \frac{m}{\bar{V}} = \frac{39.60}{3473} = 11.40 \text{ (10}^3\text{kg/m}^3\text{)}$$

- Sai số tuyệt đối của khối lượng riêng ρ :

$$\Delta \rho = \delta \cdot \bar{\rho} = \frac{1.2}{100} \times 11.40 = 0.14 \text{ (10}^3\text{kg/m}^3\text{)}$$

- Kết quả phép đo khối lượng riêng ρ của trụ rỗng kim loại:

$$\rho = \bar{\rho} \pm \Delta \rho = 11.40 \pm 0.14 \text{ (10}^3\text{kg/m}^3\text{)}$$

3. Xác định thể tích của viên bi thép

- Sai số của đường kính D (đo trực tiếp):

$$\Delta D = (\Delta D)_{ac} + \overline{\Delta D} = 0.01 + 0.005 = 0.015 \text{ (10}^{-3}\text{m)}$$

- Sai số tương đối của thể tích V:

$$\delta = \frac{\Delta V}{\bar{V}} = \frac{\Delta \pi}{\pi} + 3 \cdot \frac{\Delta D}{\bar{D}} = \frac{\Delta \pi}{\pi} + 3 \cdot \frac{0.015}{11.864} = \frac{\Delta \pi}{\pi} + 0.0038 = \frac{0.001}{3.141} + 0.0038 = 0.0041 = 0.41 (\%)$$

Chú ý: Tương tự như trên, trong phép tính này chú ý sai số tương đối của đại lượng π phải NHỎ HƠN 1/10 tổng sai số tương đối của các đại lượng còn lại. Vì vậy, chúng ta phải tính tổng sai số

tương đối của các đại lượng trước (ở đây = 0.0038), từ đó ta xác định số π và sai số hợp lý là 3.141 ± 0.001

- Giá trị trung bình của thể tích V :

$$\bar{V} = \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot \bar{D}^3 = \frac{1}{6} \times 3.141 \times 11.864^3 = 874.2 \text{ (} 10^{-9} m^3 \text{)}$$

- Sai số tuyệt đối của thể tích V :

$$\Delta V = \delta \cdot \bar{V} = \frac{0.41}{100} \times 874.2 = 3.6 \text{ (} 10^{-9} m^3 \text{)}$$

- Kết quả phép đo thể tích V của viên bi thép:

$$V = \bar{V} \pm \Delta V = 874.2 \pm 3.6 \text{ (} 10^{-9} m^3 \text{)}$$