

固体密度测量物理实验报告

袁子强 2025533009

2025 年 12 月 19 日

1 号小球质量 1.06 g 2 号小球质量 0.85 g 3 号小球质量 3.76 g

表 1: 实验小球的直径测量
千分尺的零差 X_0 为 0.00 mm

次数	1	2	3	4	5	6
1 号小球直径测量度数 x	8.000	8.000	8.000	7.990	8.000	8.000
2 号小球直径测量度数 x	7.940	7.930	7.930	7.930	7.930	7.930
3 号小球直径测量度数 x	10.630	10.540	10.660	10.670	10.640	10.650

$$\begin{array}{lll} \overline{d_1} = 7.998 \text{ mm} & \sigma_{\overline{d_1}} = 1.67 \times 10^{-3} \text{ mm} & d_1 = (7.998 \pm 0.00167) \text{ mm} \\ \overline{d_2} = 7.932 \text{ mm} & \sigma_{\overline{d_2}} = 1.67 \times 10^{-3} \text{ mm} & d_2 = (7.932 \pm 0.00167) \text{ mm} \\ \overline{d_3} = 10.632 \text{ mm} & \sigma_{\overline{d_3}} = 0.01922 \text{ mm} & d_3 = (10.632 \pm 0.01922) \text{ mm} \end{array}$$

因此, $v_1 = 2.679 \times 10^{-7} \text{ m}^3$, $v_2 = 2.613 \times 10^{-7} \text{ m}^3$, $v_3 = 6.293 \times 10^{-7} \text{ m}^3$ 。

因此,

$\rho_1 = 3957 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, 应为氧化铝, 误差 -1.075%

$\rho_2 = 3253 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, 应为氮化硅, 误差 -5.436%

$\rho_3 = 5975 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, 应为氧化锆, 误差 2.173%

表 2: 固体密度实验球质量测量表

小球编号	次数	1	2	3	4	5	6
1 号球	小球放置前度数/g	500.89	500.84	500.80	500.77	500.76	500.77
	小球放置后读数/g	501.13	501.10	501.09	501.08	501.07	501.06
2 号球	小球放置前度数/g	495.93	495.91	495.94	496.00	495.99	496.05
	小球放置后读数/g	496.24	496.27	496.31	496.34	496.36	496.37
3 号球	小球放置前度数/g	499.55	499.46	499.47	499.46	499.44	499.46
	小球放置后读数/g	500.16	500.13	500.14	500.11	500.11	500.12

$$\begin{aligned}
 \overline{M_{j_1}} &= 0.28 \text{ g} & \sigma_{\overline{M_{j_1}}} &= 0.0115 \text{ g} & M_{j_1} &= (0.28 \pm 0.0115) \text{ g} \\
 \overline{M_{j_2}} &= 0.345 \text{ g} & \sigma_{\overline{M_{j_2}}} &= 0.01057 \text{ g} & M_{j_2} &= (0.345 \pm 0.01057) \text{ g} \\
 \overline{M_{j_3}} &= 0.665 \text{ g} & \sigma_{\overline{M_{j_3}}} &= 0.00957 \text{ g} & M_{j_3} &= (0.655 \pm 0.00957) \text{ g}
 \end{aligned}$$

因此，

$$\begin{aligned}
 \rho_1 &= \frac{M_{i_1}}{M_{i_1} - M_{j_1}} \rho_{\text{水}} = 1359 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}, \text{ 误差 } -66.03\% \\
 \rho_2 &= \frac{M_{i_2}}{M_{i_2} - M_{j_2}} \rho_{\text{水}} = 1683 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}, \text{ 误差 } -51.08\% \\
 \rho_3 &= \frac{M_{i_3}}{M_{i_3} - M_{j_3}} \rho_{\text{水}} = 1211 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}, \text{ 误差 } -79.30\%
 \end{aligned}$$