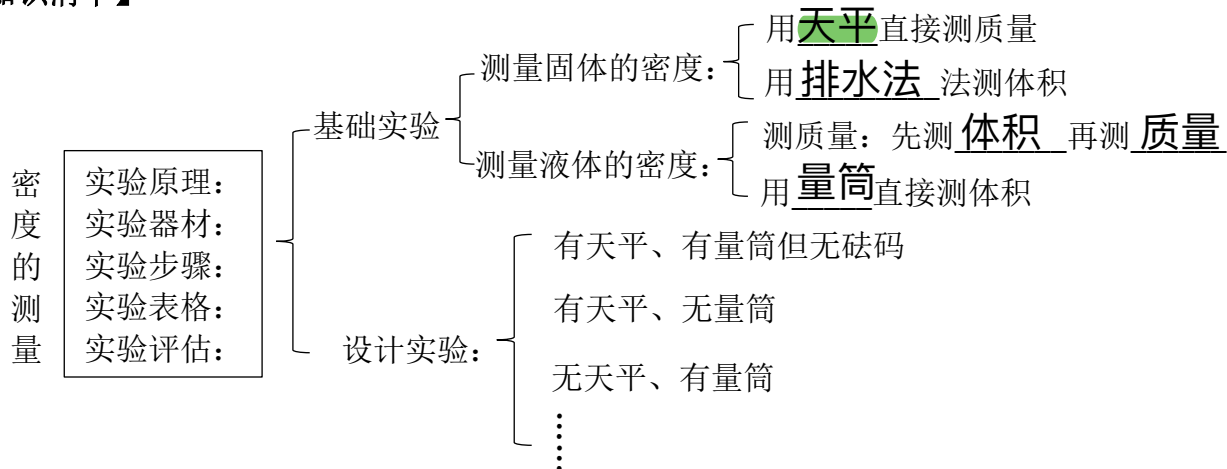




测量物质的密度

【知识清单】



【教学重、难点解析】

一、量筒的使用(扫码可见)

- 选: 量筒的量程、分度值
- 放: 放在水平面上。
- 读: 视线要与凹液面的最低处相平, (正确读数如右图视线), 图中液体的体积是 。



量筒的使用和读数

二、测量固体的密度(扫码可见)

- 实验原理: $\rho = \frac{m}{V}$
- 主要实验步骤:
 - ① 用天平测出质量
 - ② 排水法测体积 (扫码可见)
 - ③ 用公式计算
- 实验数据记录表



测量固体的密度

利用排水法测体积



排水法测体积

实验次数	物体的质量 m/g	水的体积 V/cm ³	物体和水的总体积 V/cm ³	物体的体积 V/cm ³	物体的密度 ρ (g/cm ³)
1					
2					
3					

4. 密度表达式



5. 实验误差分析

先判断质量、体积的测量过程是否存在误差，再根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ ，判断密度的误差。

(1) 仪器使用引起的误差

①天平引起的实验误差：

a. 砝码磨损或缺角，会导致质量读数 变大；

b. 砝码生锈或沾东西，会导致质量读数 变小。

②量筒引起的实验误差（仰视时， $V_{\text{读数}}$ 小于 $V_{\text{物体}}$ ；俯视时， $V_{\text{读数}}$ 大于 $V_{\text{物体}}$ ）（扫码可见）



量筒的使用和读数

(2) 实验操作引起的误差：

先测体积，再测质量，物体上会带有水，导致测量出的质量 偏大，密度 偏大。

6. 测量特殊物质的密度

(1) 吸水性物质：可让其吸足水再测量，并注意吸水性对实验结果的影响

(2) 密度小于水的物质：

①可用针压法或助沉法，使物体浸没在水中测得体积，注意使用的针要细；

②用相同体积的密度大于水的物体代替被测物体，测出体积，利用等效替代法测量

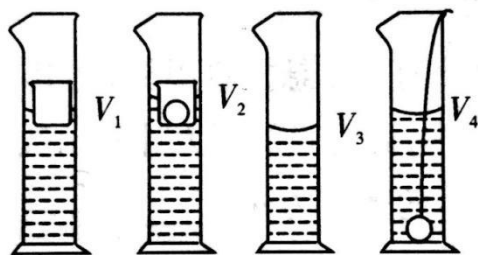
(3) 粉末状、颗粒状物质：

粉末状物质可直接用量筒测得体积，颗粒状物质可用排水法测得体积

(4) 易溶于水的物质：可用细沙代替水，然后用排“水”法测得体积

7. 特殊方法测固体密度

※缺天平（密度大于水的固体）

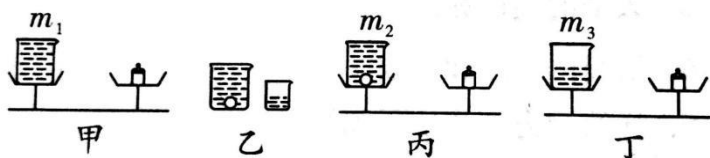


待测固体的密度表达式：

$$\frac{(V_2 - V_1) \rho_{\text{水}}}{(V_4 - V_3)}$$

※缺量筒

方法一：

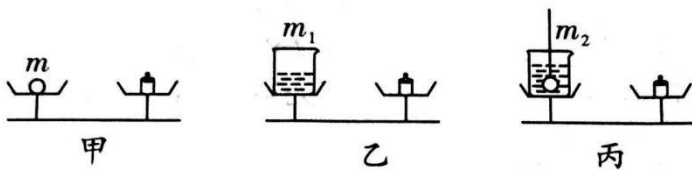


待测固体的密度表达式：

$$\frac{(m_2 - m_3)}{(m_1 - m_3)} \rho_{\text{水}}$$



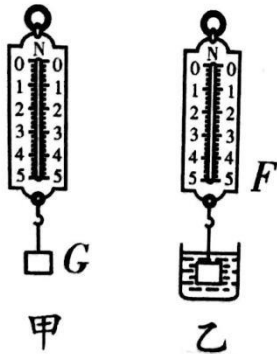
方法二：



待测固体的密度表达式：

$$m/(m_2-m_1)/\rho_{\text{水}}$$

※双缺型



待测固体的密度表达式：

$$G/(G-F)/\rho_{\text{水}}$$

三、测量液体的密度(扫码可见)

1. 实验原理： $\rho=m/v$

2. 主要实验步骤：

① 量筒上天平，测 m_1 ② 加适量液体，记 V_1 ，上天平测 m_2

③ 根据公式计算

3. 实验数据记录表



测量液体的密度

1					
2					
3					

4. 密度表达式_____

5. 实验误差分析

先判断质量、体积的测量过程是否存在误差，再根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ ，判断密度的误差。

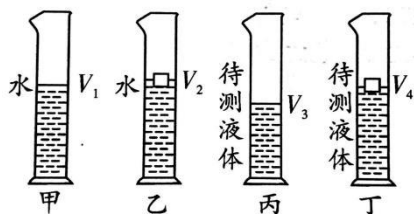
(1) 仪器使用引起的误差：(同固体)

(2) 实验操作引起的误差：**读数错误**①若先测质量后测体积，将烧杯中的待测液体全部倒入量筒测其体积时，烧杯上沾有液体，会导致体积测量值**偏小**，从而造成密度测量值**偏大**；②若先测体积后测质量，将待测液体全部由量筒倒入烧杯测其质量时，量筒上沾有液体，会导致质量测量值**偏小**，从而造成密度测量值**偏小**。



6. 特殊法测密度

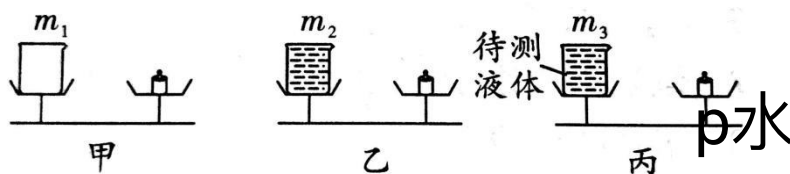
※缺天平

 $\rho_{\text{水}}$

待测液体的密度表达式:

$$\frac{(V_2 - V_1)}{(V_4 - V_3)}$$

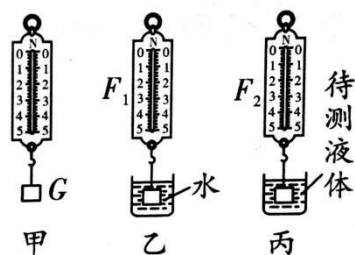
※缺量筒

 $\rho_{\text{水}}$

待测液体的密度表达式:

$$\frac{(m_3 - m_1)}{(m_2 - m_1)}$$

※双缺型



待测液体的密度表达式:

$$\rho_{\text{水}} \times \frac{(G - F_3)}{(G - F_2)}$$

【课后检测】 (扫描右侧二维码进入测试)

①先做完测试题，记下答案

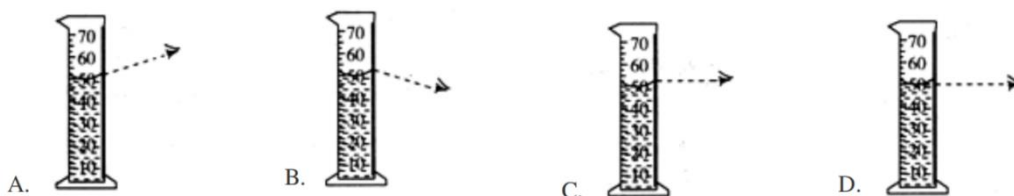
②再扫码进入测试

③将答案输入完成测试

④提交后点击“查看答案解析”改错

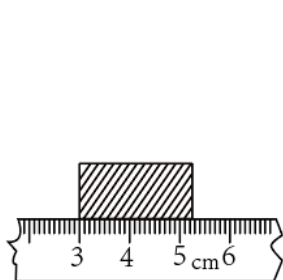


1. 下图中虚线表示用量筒测水的体积时的视线，其中观察方法正确的是（ ）。

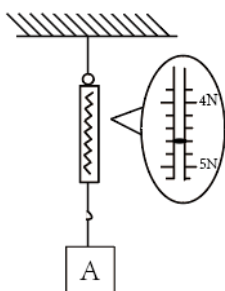




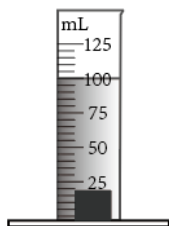
2. 小峰学习物理知识，进行了如下所示的四次测量实验，其中测量结果正确的是（ ）。



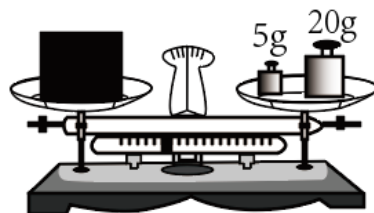
A. 5.23cm



B. 4.6N



C. 100mL



D. 25g

3. 用天平和量筒测量某种食用油的密度时，以下步骤中不必要且不合理的是（ ）。

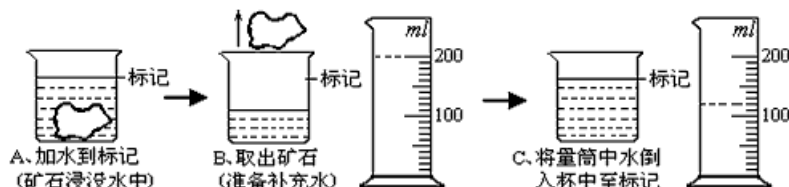
A. 取适量的油倒入烧杯中，用天平测出杯和油的总质量

B. 将烧杯中的油倒入量筒中，测出倒入量筒中油的体积

C. 用天平测出空烧杯的质量

D. 用天平测出烧杯和剩余油的总质量

4. 如图，矿石的质量已经用天平测出，从图 A 到图 B 是测量体积的情景，这样的操作会引起密度的测量值比真实值（ ）。



A. 偏大

B. 相等

C. 偏小

D. 无法确定

5. 运用你学过的物理知识并对照物理书上物质的密度表进行“特殊测量”，下面的几种方法中不可行的是（ ）。

A. 用量筒“量”出小钢珠的质量

B. 用天平“称”出墨水瓶的容积

C. 用量筒“量”出 0.2kg 的酒精

D. 用天平“称”出一张纸的厚度

6. 为了测盐水的密度，某实验小组制定了如下的实验计划：

①在烧杯中装入适量盐水，测出它们的总质量

②将烧杯中一部分盐水倒入量筒中

③测出量筒中盐水的体积

④测出烧杯和剩余盐水的质量

⑤测出空烧杯的质量

⑥根据实验数据计算盐水的密度

以上实验步骤安排最合理的是（ ）。

A. ①②③④⑥

B. ⑤①②③⑥

C. ①②④③⑤⑥

D. ⑤①②④③⑥

7. 利用天平和量筒测量比水密度小的塑料块的密度，下列步骤中错误或多余的是（ ）。

A. 用天平测出塑料块的质量

B. 取一个铁块，用天平测出铁块的质量

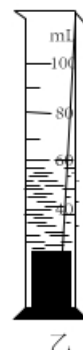
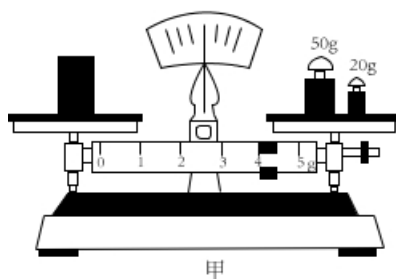
C. 将铁块浸没在盛水的量筒内，记下的水面差就是铁块的体积

D. 将铁块和塑料块系到一起后再浸没在盛有水的量筒中，记下水面差，就是铁块和塑料块的总体积。



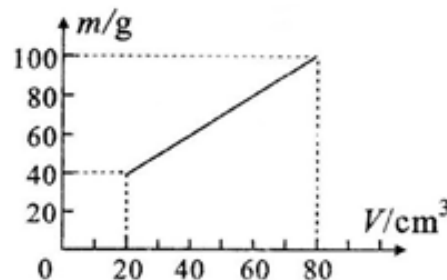
8. 在测量金属块密度的实验中,小明先用调好的天平测量出金属块的质量,如图甲所示;然后,小明将系好细线的金属块放入盛有 50mL 水的量筒中,量筒中的水面升高到如图乙所示的位置。下列说法中正确的是 () (多选)

- A. 指针指在分度盘中央刻线处静止时,表明天平横梁在水平位置平衡了
- B. 金属块的质量为 74g
- C. 金属块的体积为 60cm³
- D. 金属块的密度为 $7.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$



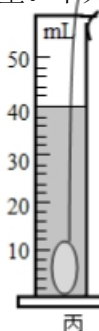
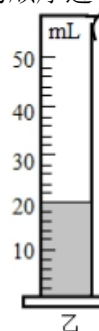
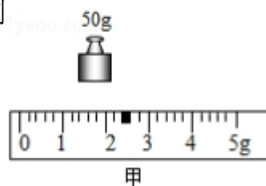
9. 为测量某种液体的密度,小明利用天平和量杯测量了液体和量杯的总质量 m 及液体的体积 V ,得到了几组数据并绘出了 m - V 图像,如下图所示。列说法正确的是 ()。

- A. 该液体密度为 1 g/cm^3
- B. 该液体密度为 1.25 g/cm^3
- C. 量杯质量为 40g
- D. 60 cm^3 的该液体质量为 60g



10. 如图所示,小明用托盘天平和量筒测量一金属块的密度,他按照甲、乙、丙图的顺序进行测量。下列说法正确的是 ()。

- A. 金属块的体积是 40 cm^3
- B. 金属块的密度是 2.62 g/cm^3
- C. 若小明实验时使用的 50g 砝码因生锈而质量变大则他测量的金属密度偏小
- D. 若某同学按照甲、丙、乙的顺序进行实验,则测出的金属密度偏小



【作 业】

【书后习题】

- 一块长方形的均匀铝箔,用天平和尺能不能求出他的厚度?如果能,说出你的方法。
- 长江三峡水库的容量约为 3.93×10^{10} 立方米,这个水库蓄水量为多少吨?

3. 为确定某种金属块的密度,首先用天平测量金属块的质量。当天平平衡时,放在右盘中的砝码和游码的位置如图 6.3-3 甲所示,则金属块的质量 m 为 _____ g。然后,用量筒测量金属块的体积。将水倒入量筒,液面达到的位置如图 6.3-3 乙所示,再把金属块完全浸没在量筒的水中,水面升高,如图 6.3-3 丙所示,则该金属块的体积 V 为 _____ cm³。根据测量结果可知该金属块的密度为 _____ g/cm³, 相当于 _____ kg/m³。

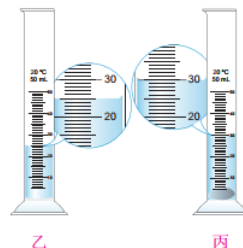
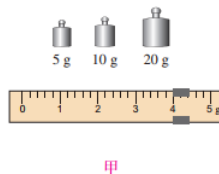


图6.3-3



【链接中考】

(2017 天津) 某品牌的电热水器铭牌如图所示, 现将水箱装满水, 电热水器正常工作时, 把水从 25°C 加热到 50°C . [已知 $C_{\text{水}}=4.2\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$, $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$, 不计热损失]. 求:

- (1) 水吸收的热量;
- (2) 加热所需要的时间.

型号	XXXXX
额定电压	220V
加热功率	2000W
频率	50Hz
水箱容量	50L

【教材配图练习】

<p>图6.3-1 哪种读数方法正确?</p>	<p>命题点: 量筒的读数</p> <p>1. 如图所示是量筒的读数, 正确方法是_____图。 如果俯视(乙), 读数会_____ (选填“偏大”或“偏小”); 如果仰视(丙), 读数会_____ (选填“偏大”或“偏小”)。</p>
<p>图6.3-2 用量筒测量不规则形状物体的体积</p>	<p>命题点: 排水法测体积</p> <p>2. 如图 6.3-2 所示, 图甲所示量筒内水的读数为_____。用细线拴好合金块, 把它放入盛有水的量筒中, 水面到达的位置如图乙所示。则合金块的体积为_____ cm^3。</p>

【新授课视频】(可根据自己的情况选择性收看)

《测量物质的密度》

<http://lslk.eduyun.cn/portal/redesign/index/index.jsp?t=2&sdResIdCaseId=ff8080815bea931b015beaf3f6e50377&sessionKey=5iemGldIhLKlVlopXnDI>