

第三节 科学探究:物质的密度

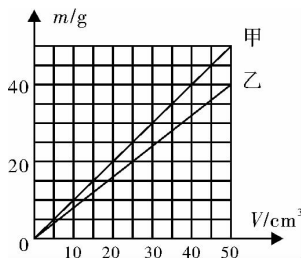
自主学习

1. 某种物质组成的物体的质量与它的 体积 之比叫作这种物质的密度,用符号 ρ 表示。密度是物质的一种 特性。
2. 密度的国际单位是 kg/m^3 ,常用单位是 g/cm^3 。
3. 测量物体密度实验的实验原理是: $\rho = \frac{m}{V}$ 。
4. 完成下列单位换算:
 (1) $1\text{g}/\text{cm}^3 = \underline{1 \times 10^3} \text{kg}/\text{m}^3$ 。
 (2) $2.7 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3 = \underline{2.7} \text{g}/\text{cm}^3$ 。

随堂巩固

知识点一 探究物体的质量与体积的关系

1. 如图是在探究甲、乙两种物质质量跟体积关系时作出的图象,以下分析正确的是 (A)
 A. 不同物质的质量跟体积的比值一般是不同的
 B. 甲物质的质量跟体积的比值比乙物质的小
 C. 若 $V_{\text{甲}} = V_{\text{乙}}$,则 $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$
 D. 若 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$,则 $V_{\text{甲}} > V_{\text{乙}}$

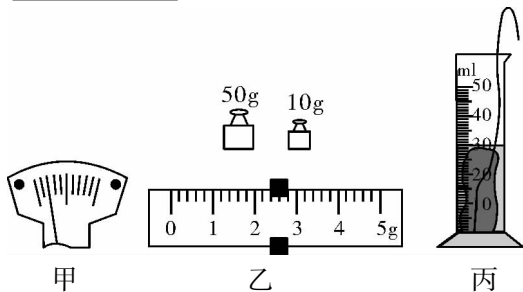


知识点二 物质的密度

2. 根据密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知 (C)
 A. 密度与质量成正比
 B. 密度与体积成反比
 C. 同种物质的质量与体积成正比
 D. 不同物质的密度一定不相同

知识点三 测量液体和固体的密度

6. 请你完成测量某金属块的质量和密度时的若干操作:
 (1) 测量金属块质量前,将天平放在水平桌面上,游码移至标尺左端的 零刻度线 处,此时指针的位置如图甲所示,则应将平衡螺母向 右 调节。(填“左”或“右”)
 (2) 用调好的天平测量金属块的质量,放在右盘中砝码的数量及游码的位置如图乙所示,则金属块的质量为 32.4 g;放入金属块前量筒内水的体积为 10 mL,放入金属块后量筒内水面位置如图丙所示,则金属块的密度为 1.62×10^3 kg/m^3 ;金属块若有磨损,则它的密度 不变 (填“变大”“变小”或“不变”)。



名师点睛

重难点提示

1. 理解密度的概念,知道密度是物质的一种特性。
2. 学会测量固体密度和液体密度。

易错警示

1. 对密度的概念理解和公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 的理解中,会误以为 ρ 与 m 成正比,与 V 成反比。
2. 测固体、液体的密度时,测量的顺序错误,会使测量出现较大偏差。

方法归纳

一、物质的密度

1. 定义:某种物质组成的物体的质量与它的体积之比叫做这种物质的密度。
2. 公式: $\rho = \frac{m}{V}$ 。
3. 单位: $1\text{g}/\text{cm}^3 = 10^3\text{kg}/\text{m}^3$
4. 密度公式的意义:同种物质的质量和体积成正比(一定要强调同种)。质量一定时,体积与密度成反比;体积一定时,质量与密度成正比(密度要放在后面)。

二、测量液体密度的步骤

1. 将适量的液体倒入烧杯中,用天平称出杯与液体的总质量 m_1 ;
2. 将杯中部分液体倒入量筒,读出量筒中液体体积 V ;
3. 用天平称出烧杯和剩余液体的总质量 m_2 ;
4. 计算液体的密度:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 - m_2}{V}$$

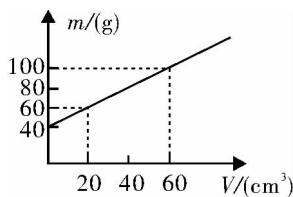
三、测量固体的密度

1. 用天平称出固体质量 m ;
2. 在量筒中倒入适量的水,读出水的体积 V_1 ;
3. 用细线拴住固体,轻放浸没在水中,读出总体积 V_2 ;

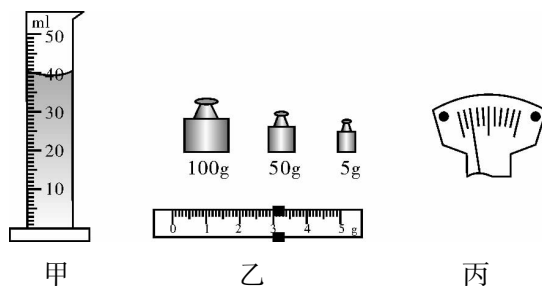
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{V_2 - V_1}$$

课后达标

- 人们常说“铁比棉花重”，这话的科学含义应是 (B)
 - 铁的质量比棉花的质量大
 - 铁的密度比棉花的密度大
 - 拿起铁比拿起棉花费力
 - 棉花的体积比铁的体积大
- 下列关于密度的说法正确的是 (D)
 - 密度越大的物体越重
 - 从密度公式可知，物质的密度与质量成正比，与体积成反比
 - 不论温度如何变化，物质的密度都不变
 - 每种物质都有一定的密度
- 利用天平和量筒测量不规则形状石块的密度，采取了下列实验步骤，其中多余的步骤是 (B)
 - 用天平称出石块的质量
 - 用天平称出量筒的质量
 - 往量筒内倒入适量的水，记下量筒内水的体积
 - 用细线系住石块，浸没在盛水的量筒内，记下石块和水的体积
- 一个瓶子正好能装下 1 kg 的水，它一定能装下 1 kg 的 (B)
 - 花生油
 - 酱油
 - 白酒
 - 色拉油
- 水的密度是 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，它表示的物理意义是 1 m³ 的水的质量是 $1 \times 10^3 \text{ kg}$ ；冰的密度是 $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，一块冰熔化成水时，它的 体积 会变小。
- 质量为 222.5 g，体积为 25 cm³ 的金属块，其密度为 8.9 g/cm³，这块金属可能是 铜。
- 甲、乙两金属块体积相等，甲的质量是乙的 3 倍，则 $\rho_{\text{甲}} = \underline{3} \rho_{\text{乙}}$ 。
- 体积为 0.5 m³ 的一块干松木的质量是 200 kg，这块干松木的密度是 0.4 g/cm³；若将这块干松木截去 $\frac{1}{4}$ ，则剩余部分的质量为 150 kg，密度为 0.4 g/cm³。



- 用量杯盛某种液体，测得液体体积 V 和液体与量杯共同质量 m 的关系如图所示，从图中求出：
 - 量杯的质量是 40 g；
 - 该液体的密度是 1×10^3 kg/m³。
- 实验室有如下器材：天平、量筒、烧杯(2 个)、弹簧测力计、金属块、细线(质量和体积不计)、足量的水(密度已知)、足量的未知液体(密度小于金属块的密度)。某实验小组选用上述一些器材测量金属块的密度，步骤是：
 - 在量筒中倒入 20 mL 水；
 - 把金属块浸没在量筒的水中，如图甲所示，此时液面示数为 40 mL；
 - 把天平放在水平桌面上，如图乙所示，接下来的操作是：
 - 将游码移到零刻线处；
 - 向 右 (填“左”或“右”)调节平衡螺母，使天平平衡；
 - 在左盘放金属块，向右盘加减砝码并移动游码使天平重新平衡，如图丙所示，金属块的质量 $m = \underline{157.8}$ g。
 - 计算金属块的密度是 7.89×10^3 kg/m³，该实验所测密度与金属块实际的密度相比较 偏大 (填“偏大”或“偏小”)。



- 某城市决定用一种特殊的合金材料为一见义勇为的英雄人物浇铸塑像。塑像高为 1.75 m，设计时先用同样的金属材料浇铸了一个按比例缩小的小样，测得小样高 17.5 cm，质量为 700 g。那么，英雄塑像的成品质量是多少千克？

700 kg