

第四节 密度知识的应用

自主学习

1. 密度是物质的一种特性,计算公式是: $\rho = m/V$
对应的两个变形形式分别是:

(1) $m = \rho V$ 用此公式可以求出物质的 质量。

(2) $V = \frac{m}{\rho}$ 用此公式可以求出物质的 体积。

随堂巩固

知识点一 常见物质的密度

1. 小明同学阅读了下表后,归纳了一些结论,其中正确的是 (D)

0℃、1标准大气压下部分物质的密度(kg/m ³)			
水	1.0×10^6	冰	0.9×10^6
水银	13.6×10^6	干松木	0.4×10^6
酒精	0.8×10^6	铜	8.9×10^6
煤油	0.8×10^6	铝	2.7×10^6

- A. 不同物质的密度一定不同
B. 固体物质的密度一定比液体物质大
C. 同种物质的密度一定相同
D. 质量相同的实心铜块和铝块,铜块的体积较小

知识点二 密度知识的运用

2. 一正方体金属块,其质量为21.6 g,其边长为2 cm。该金属块是由下表中的某一金属物质组成,请你判断,组成该金属块的物质是 (A)

常温下一些金属的密度(×10 ³ kg/m ³)			
金	19.3	铝	2.7
银	10.5	铁	7.9

- A. 铝 B. 银 C. 金 D. 铁
3. “五·一”黄金周,征征和妈妈到无锡旅游,买了一只宜兴茶壶,如图所示。她听说宜兴茶壶是用宜兴特有的泥土材料制成的,很想知道这种材料的密度。于是她用天平测出壶盖的质量为44.4 g,再把壶盖放入装满水的溢水杯中,并测得溢出水的质量是14.8 g。

(1) 请你帮征征算出这种材料的密度是多少?

$$V_{\text{盖}} = V_{\text{水}} = m_{\text{水}} / \rho_{\text{水}} = 14.8 \text{ g} / (1.0 \text{ g/cm}^3) = 14.8 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{泥}} = m_{\text{盖}} / V_{\text{盖}} = 44.4 \text{ g} / 14.8 \text{ cm}^3 = 3.0 \text{ g/cm}^3 \text{ (或 } 3.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \text{)}$$

(2) 若测得整个空茶壶的质量为159g,则该茶壶所用材料的体积为多大?

$$V_{\text{壶}} = m_{\text{壶}} / \rho_{\text{泥}} = 159 \text{ g} / (3.0 \text{ g/cm}^3) = 53 \text{ cm}^3 \text{ (或 } 5.3 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{)}$$



名师点睛

重难点提示

1. 进一步理解密度的物理意义,学会查密度表,了解常见物质的密度。
2. 学会利用密度知识鉴别物质。
3. 能用密度知识解决简单的实际问题。
4. 知道密度与温度之间的关系。

易错警示

在利用物质的密度鉴别物质时,求出物质的密度后,若与密度表中某物质的密度对应,此物体不一定由该物质组成,还需通过其他物理和化学方法进行鉴定。

方法归纳

一、密度与温度

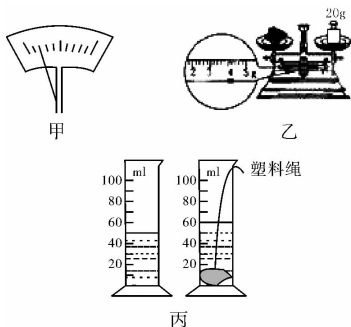
1. 在质量不变的前提下,物质温度升高,体积膨胀,密度减小(个别物质除外,如水的反常膨胀现象:在0~4℃时温度升高,密度反而变大,在4℃时密度最大,4℃以后恢复正常)。
2. 热气球原理:热气球中的空气受热,温度升高,体积膨胀,密度减小,小于外界的空气密度从而上升。

二、密度与鉴别物质

1. 原理:密度是物质的基本特性,不同物质的密度一般不同。
2. 方法:用天平测出被鉴定物体的质量,用量筒测出被鉴定物体的体积,从而算出物质的密度,与标准密度表相比较,即可推断出该物体可能是由哪种物质组成(注意:求出物质的密度后,若与密度集中某物质的密度对应,此物体不一定由该物质组成,还需通过其他物理和化学方法进行鉴定)。

课后达标

- 小明在校运会上获得一块奖牌,他想知道这块奖牌是否由纯铜制成的,于是他用天平和量杯分别测出该奖牌的质量和体积为 14 g 和 2 cm^3 ,并算出它的密度为 7 g/cm^3 . 小明通过查密度表知道,铜的密度为 $8.9 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,由此他判断该奖牌 不是 (填“是”或“不是”)由纯铜制成的。
- 在一次郊游中,小明拾到一块颜色特别的石块,他想通过实验测出这块石块的密度。
 - 调节天平横梁平衡时,发现指针静止在分度盘上的位置如图甲所示,此时应将平衡螺母向 右 (填“左”或“右”)移动。
 - 用调节好的天平测石块的质量,所用砝码和游码的位置如图乙所示,则石块的质量是 24 g。再用量筒测出石块的体积如图丙所示,则石块的密度是 2.4 g/cm³。
 - 分析上述实验操作过程,发现会导致测量的密度值偏小,原因是 测量石块体积时将棉线的部分体积也算进去了,使测量得到石块体积变大,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,石头的密度偏小。



- 等质量问题。
 - 甲、乙两矿石质量相等,甲体积是乙体积的 2 倍,则 $\rho_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{乙}}$ 。
 - 密闭容器中有 100 mL 气体,把它的体积压缩到 50 mL ,则气体的质量 不变,气体的密度是原来的 2 倍。
 - 在三个完全相同的容器中分别放入质量相同的酒精、水、盐水三种液体,问容器中液

面由低到高的顺序为 $h_{\text{盐水}} < h_{\text{水}} < h_{\text{酒精}}$ 。
($\rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒精}}$)

- 甲、乙、丙三个完全相同的杯子里装有水,把质量相同的铜块、铁块、铝块依次放入三个杯子中,水面恰好相平,原来装水最多的杯子是 甲杯。
- 冰化水问题。
 1 m^3 的冰化成水,体积变为原来的 0.9 倍。
- 等体积问题。
 - 两个完全相同的容器装满水和酒精,问哪个容器所装液体的质量大? ($\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒精}}$)
装水的
 - 一个瓶子能盛 1 kg 水,用这个瓶子能盛多少千克酒精? ($\rho_{\text{酒精}} = 0.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$)
0.8 kg
 - 一只钢瓶内储有压缩气体,瓶内气体密度为 ρ ,当从瓶中放出 $\frac{1}{3}$ 质量的气体后,则瓶内余下气体的密度为 $\frac{2\rho}{3}$ 。
 - 为了用铁浇铸一个机器零件,先用蜡做了一个该零件的模型,已知该模型质量为 1800 g ,蜡的密度为 $0.9 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,那么浇铸这样一个零件需要多少 kg 铁? ($\rho_{\text{铁}} = 7.9 \times 10^3\text{ kg/m}^3$)
15.8 kg
- 等密度问题。
 - 一辆油罐车装了 30 m^3 的石油,小明想测量石油的密度,从车上取出 30 mL 石油,测得它的质量是 24.6 g 。求:石油的密度和这辆油罐车所装的石油的质量。
 0.82 g/cm^3 ; $24.6 \times 10^3\text{ kg}$
 - 有一个高 5 m 、宽 2 m 、厚 1 m 的大石碑,取一个相同材料的小石块,用天平测得小石块的质量为 53 g ,用量杯和水测出小石块的体积为 20 cm^3 ,求大石碑的质量。
 $2.65 \times 10^4\text{ kg}$