

第三节 科学探究：物质的密度

自然界中的物质是多种多样的。人们常通过看、嗅、听、尝或触等方式直接鉴别一些物品，但有时这种直接鉴别的方式是行不通的。例如，在图 5-12 中你若知道鱼儿是海水鱼还是淡水鱼，那么，你便能直接判断是海水还是淡水；但你若不认识这些鱼儿，那么，你就无法直接判断了。再如，你能直接判断如图 5-13 所示的金牌是纯金的吗？这很困难吧！有什么方法能帮助你鉴别这些物质呢？下面，我们通过科学探究来学习鉴别物质的一种方法。

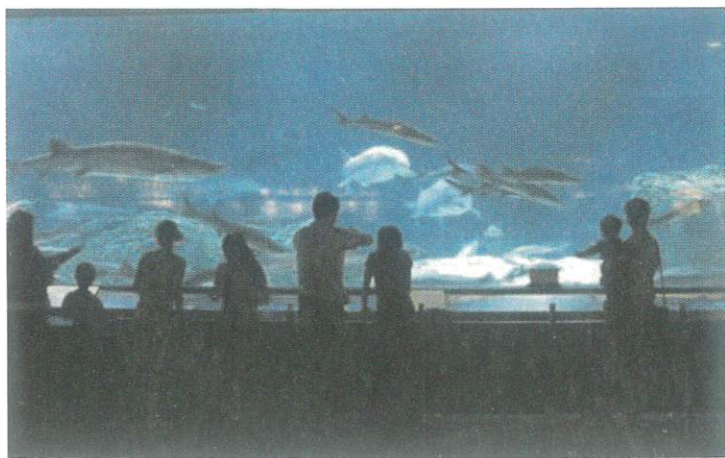


图 5-12 鱼儿在海水还是在淡水中遨游？



图 5-13 金牌是纯金的吗？

实验探究

猜想与假设

猜一猜：如图 5-14 所示的两杯水，体积相同，一杯为纯水，另一杯为盐水，猜猜哪杯水的质量大？

试一试：如图 5-15 所示，将两杯相同体积的纯水和盐水分别放置在天平的左、右盘上，观察天平横梁向哪边倾斜。

想一想：

1. 相同体积的同种物质，其质量是否相等？
2. 相同体积的不同种物质，其质量是否相等？
3. 在不注明哪杯是纯水、哪杯是盐水的情况下，如果不允许品尝味道，如何区别？是否可通过比较它们单位体积的质量来区别呢？



图 5-14 纯水与盐水



图 5-15 哪杯水的质量大？

设计实验与制订计划

从以上三个问题出发，取不同物质的物体作为研究对象，并选用天平、量筒等测量工具分别测出它们的质量与体积，然后再取它们单位体积的质量作比较。

进行实验与收集证据

全班同学分成四个大组及若干小组，分工合作，共同收集以下证据。

1. 测出若干杯体积不同的纯水的质量与体积。
2. 测出若干个体积不同的铁块的质量与体积。
3. 测出若干个体积不同的铜块的质量与体积。
4. 测出若干个体积不同的铝块的质量与体积。
5. 分别算出纯水、铁、铜、铝四种物质的质量与体积之间的比值。

各小组把本组收集到的证据整理后，填写在下表中。

记录数据 研究对象	名称	比值(质量 m :体积 V)	
		质量 m/g	体积 V/cm^3
		数值	单位

第_____大组,第_____小组

探究点拨

交流与合作

交流与合作应贯穿于科学探究始终。在交流中要学习用书面或口头方式准确表述自己的观点。在合作中应既坚持原则又尊重他人,敢于提出与别人不同的见解,也勇于放弃或修正自己的错误观点。

交流与合作

通过与同学们的交流与合作,你能回答下面的问题吗?

1. 不同物质的质量与体积的比值是否相同?
2. 相同物质的质量与体积的比值是否相同(由于误差,可能有微小差异)?
3. 表中有一个栏目“单位”,你是怎样填写的?能说出它的物理意义吗?
4. 虽然实验中未对盐水进行测量,然而通过上述探究,相信你已经能回答前面“想一想”中的第3问了。请说出你的想法。

实验证明,由同种物质组成的物体的质量与其体积的比值是一定的,由不同物质组成的物体的质量与其体积的比值一般是不同的。因此,这个比值反映了物质的一种特性。

在物理学中,把由某种物质组成的物体的质量与其体积的比叫做这种物质的密度(density)。

由密度的上述定义可知计算密度的公式为

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \begin{array}{l} \rho: \text{密度} \\ m: \text{质量} \\ V: \text{体积} \end{array}$$

在国际单位制中,密度的单位是由质量单位和体积单位组合而成的,写作“千克/米³”,读作“千

克每立方米”,用符号“kg/m³”或“kg·m⁻³”表示。日常生活中密度的单位还常用“克/厘米³”,读作“克每立方厘米”,用符号“g/cm³”或“g·cm⁻³”表示。

这个密度计算公式也告诉我们测量密度的思路:如果要测量某种固体或液体的密度,就应当设法测出它的质量和体积,然后将其代入密度公式,就可计算出这种物质的密度了。

刚进行的密度探究,实际上已经在进行对水、铁、铜及铝这几种物质的密度测量,并测出它们的密度了。

作业

1. 单位换算:

$$7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = \text{_____ g/cm}^3.$$

2. 一杯水与一缸水比较,哪种容器中装的水的密度大?

3. 为了探究物质的某种特性,某同学在实验中测得下列4组数据,如下表所示。

实验序号	物体	质量 m/g	体积 V/cm^3	质量 体积 $\frac{m}{V}/g \cdot cm^{-3}$
1	铝块1	54	20	2.7
2	铝块2	108	40	2.7
3	松木块1	108	216	
4	松木块2	10	20	0.5

(1) 表中的空格应填_____,比较第1、2次的实验数据,可得结论:只要是同种物质,它的质量跟它的体积的比值_____。

(2) 比较第2、3次数据,可得结论:质量相同的不同物质,体积_____。

(3) 比较第1、4次数据,可得结论:体积相同的不同物质,质量_____。

4. 请测量一枚1元硬币(人民币)的密度,并请写出测量报告。

请提问

1. 空气有密度吗?

.....