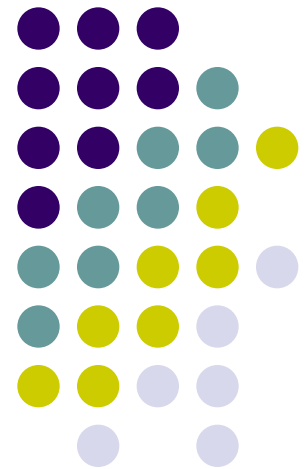


关于测量物质的密度 (2)

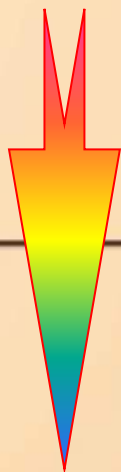


测量性实验设计的一般方法

- (1) 根据测量的需要选定相关的物理公式
- (2) 由公式中待测的物理量选定测量的工具
- (3) 熟悉测量工具的使用方法，并能正确进行测量和读取数据，以及根据公式进行计算和数据处理



菊花石块形成于距今约2.8亿年前。其成份为天青石与栖霞岩，内含丰富的硒、锶、铷等多种微量元素，对人体有强身健体，抗癌益寿作用。



提出问题

现在我想知道这块石头的密度，该怎么做呢？

密度的测量： $\rho=m/v$

需要测量的量：①质量： m ② 体积 V

固体

①质量： m

天平(使用方法)

② 体积 V

规则： 刻度尺

不规则：量筒（量杯/使用方法）

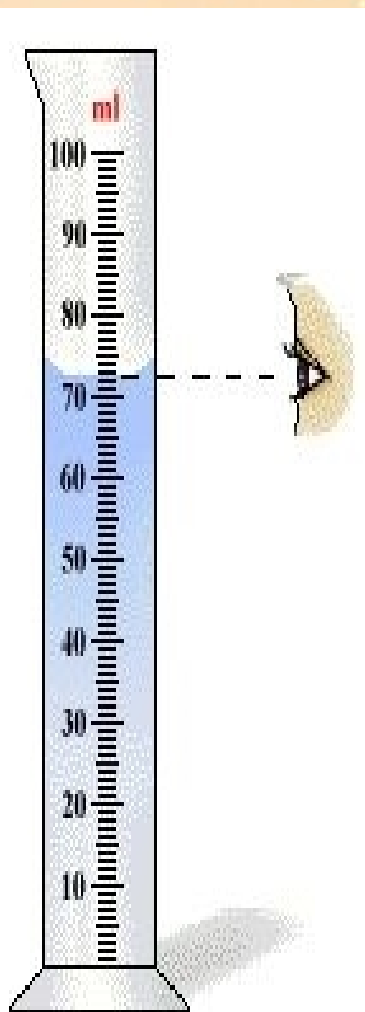
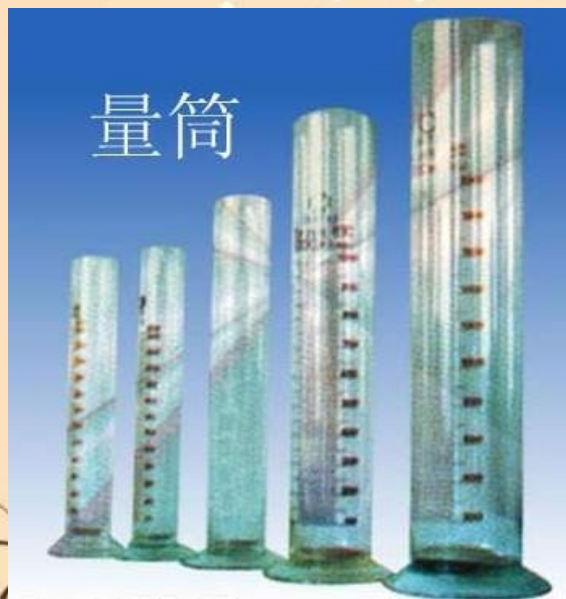
液体

①质量： m

天平

② 体积 V : 量筒

认识量筒和量杯



量筒读数

用量筒测液体的积。量筒里的水面是**凹形**的，**读数**时，应把量筒放在**水平**桌面上，观察刻度时，**视线、刻度线与量筒内液体的凹液面最低处三者保持水平。**



100ml

毫升

量筒的使用方法

观察你所用的量筒，思考下面几个问题。

1. 这个量筒是以什么单位标度的？是毫升(ml)还是立方厘米(cm^3)？

在看量筒的容积时是看液面的**中心点**

俯视时视线斜向下，视线与筒壁的交点在液面上，所以读到的数据比实际值偏高。即甲俯视液面，读数偏大。

仰视时视线斜向上，视线与筒壁的交点在液面下，所以读到的数据比实际值偏低。即乙仰视液面，读数偏小。

1ml

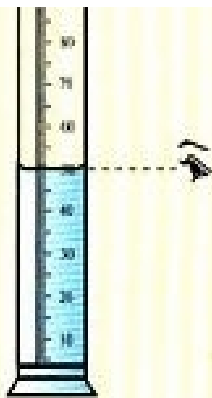


图11.4-1 用量筒测量液体的体积

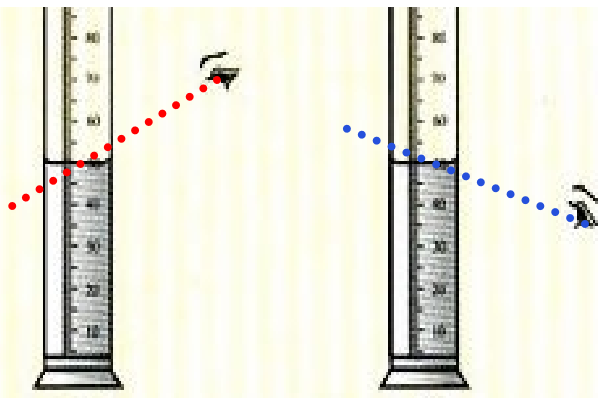


图11.4-2 使用量筒时的两种错误

量筒读数

例. 向量筒内注入水，俯视读数为20mL，倒出一部分后，仰视读数为12mL，则倒出的水的体积为（ **C** ）

- A. 等于8mL B. 大于8mL
C. 小于8mL D. 无法确定

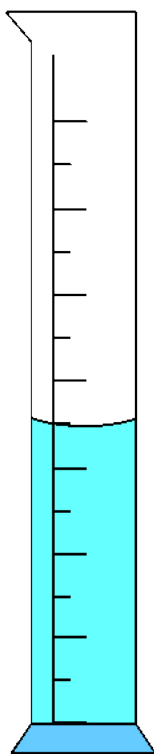
解析：

读数时俯视刻度，读出的数值比实际数值大；读数时仰视刻度，读出的数值比实际数值小。本题中，第一次读数是俯视，量筒内水的实际体积小于20mL；第二次读数是仰视，量筒内剩余的水的实际体积大于12mL；故倒出的水的体积小于8mL。选C。

量筒的使用:

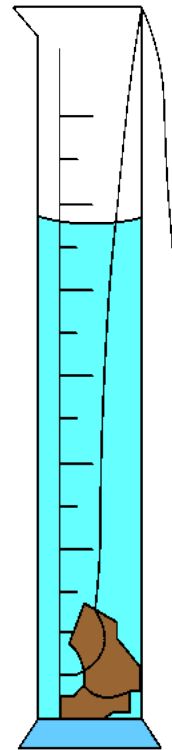
- 用量筒可以直接测出液体的体积。
- 对于形状不规则的固体，因用刻度尺根本无法测出其体积。这时只能用量筒利用排水法进行测量。具体方法是：先在量筒中倒入适量的水，读出水面所对刻度 V_1 ，再将被测物体轻放入或按入水中，读出此时读数 V_2 ， $V_2 - V_1$ 即是该固体的体积。

量筒的使用:



$V_1(\text{cm}^3)$

石块放入前水的体积



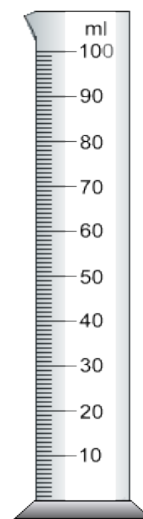
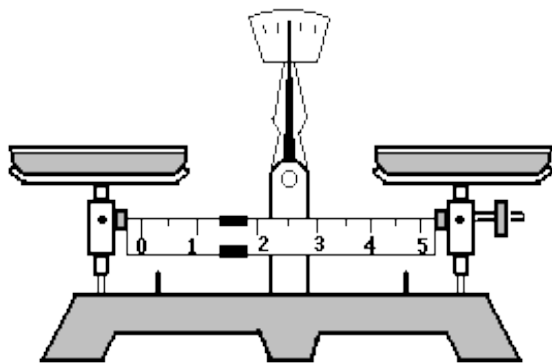
$V_2(\text{cm}^3)$

石块和水的总体积

石块的体积 $V = V_2 - V_1$

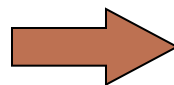
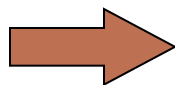
探究一：测固体(如小石块)的密度

- 实验器材：天平、砝码、量筒、水、小石块、烧杯、细线



实验步骤:

小石块



参照上面的三幅图，请叙述测石块密度的步骤，设计出记录数据的表格，写出密度的表达式。

1. 用天平测出石块的质量 m 。
2. 用量筒测出水的体积 V_1 。
3. 用细线将石块系好，慢慢放入量筒中，测出水和石块的总体积 V_2 。

4. 小石块密度表达式:

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

实验数据的记录

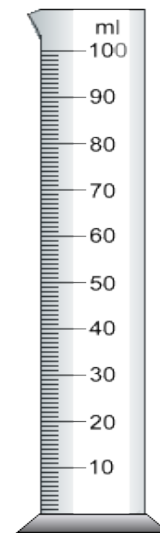
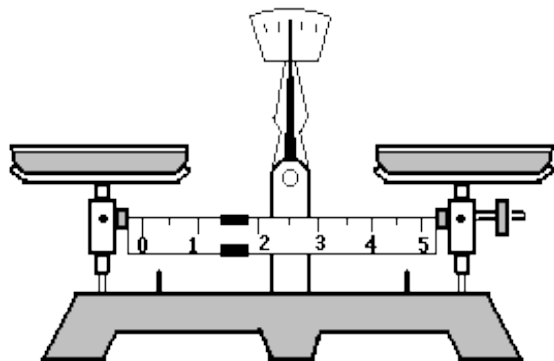
	$V_1(\text{cm}^3)$	$V_2(\text{cm}^3)$	$V = V_2 - V_1$ (cm^3)	ρ (g/cm^3)
50	60	80	20	2.5

石块密度的表达式:

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

探究二：测液体（如盐水）的密度

- 实验器材：天平、量筒、盐水、烧杯



实验步骤:

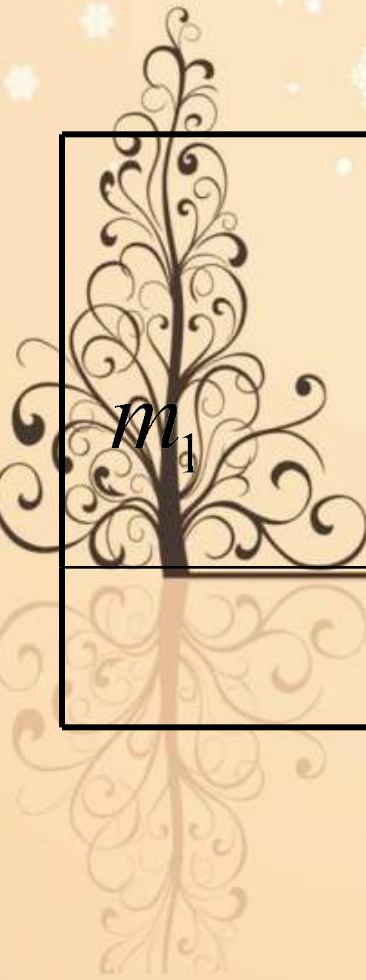


上面的三幅图是改进后的实验方案，请将下面的步骤补充完整，并练习设计出记录数据的表格。

1. 用天平测出烧杯和盐水的总质量 m_1 。
2. 将一部分盐水倒入量筒中，读出量筒中盐水的体积 V 。
3. 用天平测出烧杯和剩余盐水的质量 m_2 。

4. 盐水密度表达式:
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 - m_2}{V}$$

实验数据的记录



m_1	m_2 (g)	$m = m_1 - m_2$ (g)	V (cm^3)	ρ (g/cm^3)

例题. 1

给你一个托盘天平，一只墨水瓶和足量的水，如何测出牛奶的密度？写出实验步骤，并写出牛奶的计算表达式。

提示

根据 $\rho = \frac{m}{V}$ ，只要测出质量 m 和其对应的体积 V 就行。

可以分别用水和牛奶将瓶装满，用天平测出它们的质量，求出水的体积，即是瓶的容积和牛奶的体积。

? 蜡块不沉入水中，也能用天平
和量筒测出蜡块的密度吗？想
想有什么好办法？



- ❑ 实验：测定密度比水小的石蜡的密度
- ❑ 方法1：压入法
- ❑ 器材：天平、量筒、水、细铁丝、石蜡

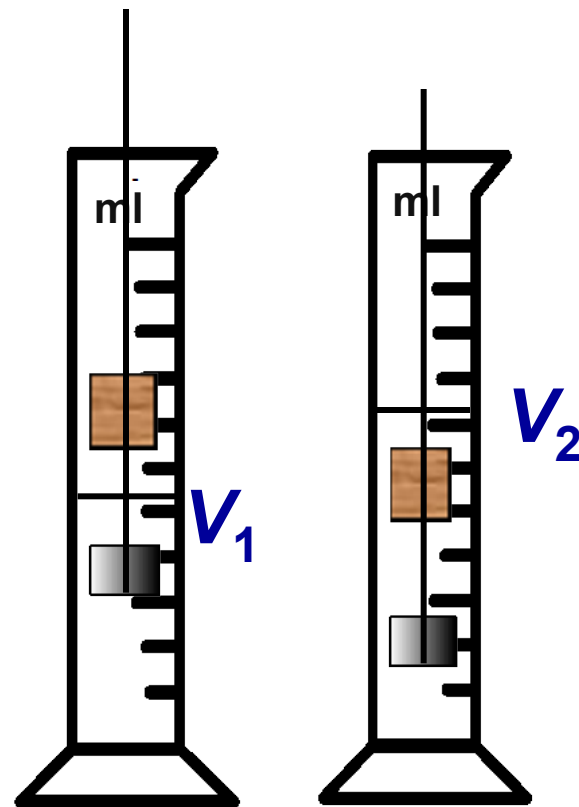
- ① 用天平称出石蜡块质量 m
- ② 在量筒中倒入适量的水，记下水的体积 V_1
- ③ 把石蜡放入量筒水里，用一根细铁丝把石蜡压入水中，记下这时量筒中水面达到的刻度值 V_2 ，两次读数之差 $V = V_2 - V_1$
- ④ 根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 求出石蜡密度

- ❑ 实验：测定密度比水小的石蜡的密度
- ❑ 方法1：坠入法（助沉法）
- ❑ 器材：天平、量筒、水、金属块、石蜡

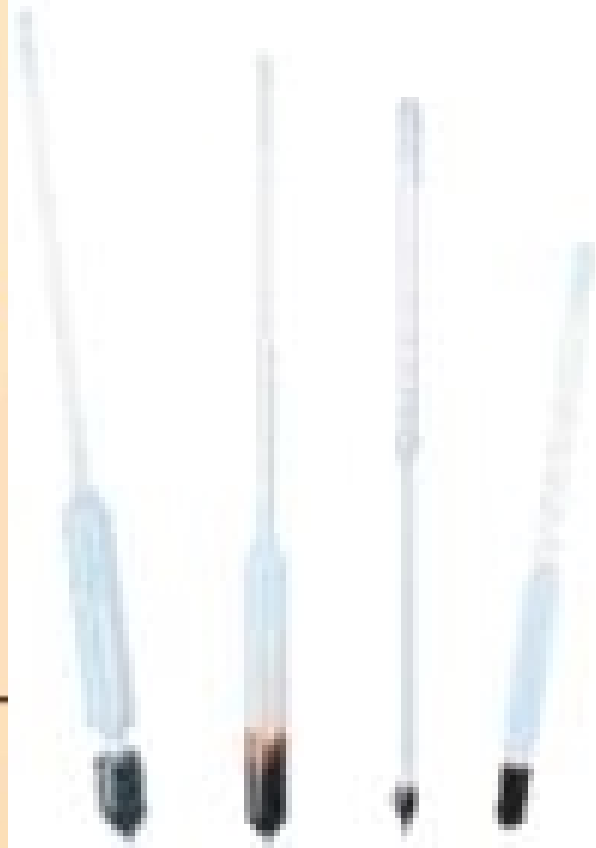
- ① 用天平称出石蜡块质量 m
- ② 在量筒中倒入适量的水，在细线上系上石蜡和金属块，先把金属块沉入水中测出金属块和水的总体积 V_1
- ③ 把上面石蜡也沉入水中，测出水、金属块、石蜡的总体积 V_2 ，两次读数之差 $V = V_2 - V_1$
- ④ 根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 求出石蜡密度



用细线把木块与一铁块连在一起沉入水底（助沉法），使用量筒，运用排水法测体积。



多种多样的密度计



实验室密度计

多种多样的密度计



气体密度计



数字式密度计

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/557064015120010005>