

KEXUE

(几 年 级 上)

■ 柯 雪 主 编

奥 赛

AOSAI PEIYOU JIEJING

培 优 捷 径

科 学

奥赛培优捷径

科学 八年级上

主 编 柯 雪

编 委 曹丹丹 蔡关火 陈伟新 范大奎 柯 雪 卢建亮

刘春平 刘乐峰 梅妙慧 祁晓黎 吴国洪 宋桂琴

沈伟平 苏小华 徐有明 周光婉 朱慧军 朱正星



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

奥赛培优捷径. 科学. 八年级. 上/柯雪主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2008. 7

ISBN 978-7-308-05994-7

I. 奥… II. 柯… III. 科学知识—初中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 075172 号

奥赛培优捷径(科学八年级上)

柯 雪 主编

责任编辑 沈国明

文字编辑 季 峥

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571-88925592, 88273066(传真)

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司

印 刷 浙江省良渚印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 14.5

字 数 360 千

版 印 次 2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-05994-7

定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88072522

编写说明

科学是一门综合性的学科,它以丰富的学习内容、严密的逻辑体系、巧妙的科学实验、特有的挑战特质深受学生们的青睐。尤其是一年一度的科学竞赛活动,吸引了一批又一批优秀的学生,极大地激发了学生的学习热情,开发了学生的学习潜能。为帮助广大科学爱好者更好地学习这门课,拓展学习内容,把握学习规律,提高学习效率,我们组织了有丰富辅导经验的省市优秀科学竞赛指导老师、竞赛研究专家编写了这套“初中科学奥赛培优捷径”丛书。

本丛书以现行科学课程标准和教材为依据来构建知识体系,以学生的发展潜能为导向来定位学科能力水平,以新课程理念为准则来落实三维目标,着力激发学生的学习兴趣,夯实学生的学科基础,挖掘学生的发展潜能,优化学生的思维结构,培养学生的创新精神和实践能力,使每一位学生都能得到进一步的发展。

本丛书是一套供实战演练的可操作性用书,分“七年级上”、“七年级下”、“八年级上”、“八年级下”和“九年级”共五本。每本书分“单元”、“测试”和“附录”三块。每个单元又分为五个部分:“竞赛热点”归纳了在学科竞赛中出现频率较高的本单元的知识点和试题命题趋势;“知识要点”对本单元的重要概念、原理和规律进行比较、归纳和整合,构建了本单元的知识框架;“解题示范”通过对范例的思路分析和解答,为学生的审题和答题指点迷津,并归纳出同类试题的解题规律和方法;“科学博览”以科学趣闻、科学故事、科学话题、科学进展、身边科学等视角来开阔学生的视野;“能力测试”安排了具有典型性、预测性、挑战性的试题,为学有余力的同学提供知识迁移、问题解决、思维拓展的优秀训练素材。总之,本丛书对各学校的学习指导和竞赛训练教学具有较高的参考价值。

囿于水平所限和时间仓促,书中纰漏及不当之处在所难免,恳请专家读者不吝赐教,以便日后完善提高。



目 录

Mu lu

单元一	水的存在及密度	1
单元二	压强和浮力	11
单元三	水溶液	25
测试一	生活中的水	37
单元四	大气与大气压	46
单元五	天气与气候	57
测试二	地球的“外衣”——大气	69
单元六	生命活动的调节	76
测试三	生命活动的调节	89
单元七	电路及电的测量	96
单元八	欧姆定律及应用	110
测试四	电路探秘	126
单元九	图表类试题	136
单元十	联系实际题	155
测试五	综合一	171
测试六	综合二	180
测试七	综合三	190
测试八	综合四	199
附录		
一、常见实验仪器		208
二、科学史小辑		212
参考答案		217

单元一

• 水的存在及密度 •

竞赛热点

1. 单纯考查水的密度知识的试题不太多,而往往与其他知识结合在一起,试题有较强的综合性。
2. 将所学的科学知识应用于生产、生活实际的试题出现得较多,让人们认识水对人类生存和发展的重要性,使学生树立保护水资源和节约用水的观念。
3. 以图表形式出现的试题也是本单元测试中经常出现的。
4. 考查重点内容是固体和液体密度的测量。

知识要点

1. 水的存在

(1) 地球上水的组成与分布

海洋水——海水占全球全部水量的96.53%;陆地水——陆地水以冰川水为主,目前人类能利用的淡水仅占全球淡水的0.3%;大气水——大气水数量不多,但这部分水会成云致雨,形成复杂的天气现象。

(2) 水与生命

生命活动离不开水,水是生物体的重要组成部分。水参与地球生命体活动的主要形式是:光合作用、承担输送养分任务、蒸腾调温。

(3) 水循环

水循环是地球上各水体间相互联系的纽带,使水圈成为一个动态的系统。通过水循环,海洋源源不断地向陆地供应淡水,滋润土地,哺育生命。形成水循环的内因:水的物理属性,即水随着温度的不同,会以固态、液态和气态三种形态出现;导致水循环的外因:太阳辐射和地心引力。

2. 水的性质

(1) 水的组成

水是由氢和氧两种元素组成的。

(2) 水的性质

常温常压下,水是无色、无味的液体,沸点为 100°C ,凝固点为 0°C ,水在 4°C 时密度最大。



3. 密度

(1) 含义

密度是物质的一种特性。

(2) 密度公式

$\rho = m/V$, ρ 、 m 、 V 都是对同一物质而言的。对于同一物质, ρ 一定, ρ 反映物质的一种属性, 与物体的 m 、 V 大小无关, V 增大, m 也增大, ρ 不变, 即 m/V 不变; 对于不同物质, V 相同, 则 m 大的 ρ 也大, m 小的 ρ 也小。运用公式进行计算时, 单位要统一。 $1\text{g/cm}^3 = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

(3) 密度的测量

测量原理: $\rho = m/V$ 。测量步骤: 用天平测出物体的质量; 用量杯或量筒测出物体的体积。使用量筒或量杯时, 注意量筒或量杯的量程和最小刻度值。读数时视线要与凹形液面最低处相平。

4. 物体密度的求法

(1) 浸没法

若固体的密度大于已知液体的密度, 可用浸没法求得固体的密度。先测出固体在空气中的重力 G_1 (以后凡在空气中测重力, 均忽略空气浮力的影响), 其次测出固体浸没在已知密度的液体中的重力 G_2 即可。该法的依据是固体在液体中所受的浮力等于固体在液体中减少的重力, 即 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{固}} = G_1 - G_2$ 。

(2) 悬浮法(或零重力法)

悬浮法就是将固体浸没在已知密度的液体中, 若固体能在液体内部任意处悬浮, 则表示固体所受浮力一定等于物体的重力, 即相当于固体取代了固体所占空间的那部分液体, 两者的密度必然相等, 此即悬浮法。此法又称零重力法, 指用弹簧秤测浸没在液体中的固体重力时, 若示数为零, 则说明固体所受的浮力等于固体的重力, 固体与液体的密度相等, 即 $\rho_{\text{固}} = \rho_{\text{液}}$ 。

(3) 沉锤法

此法用来测密度较小的固体。固体的密度如果小于已知液体的密度, 则固体会漂浮在液面上。首先测出被测物体在空气中的重量 G_1 , 然后在被测物下面系一密度远大于已知液体密度的重物, 作为沉锤。将沉锤浸没在已知液体中, 测出它和被测物的总重量 G_2 , 最后再给容器中注入同种液体直至淹没被测物体, 测出这时的总重量 G_3 , 则物体的密度可求。从测得的 G_2 、 G_3 可知, 被测物在液体中所受的浮力等于它们重量的减少量, 即 $F_{\text{浮}} = G_2 - G_3$ 。

(4) 漂浮法

固体的密度如果小于已知液体的密度, 还可用漂浮法求出。首先测出固体的体积 $V_{\text{固}}$, 然后将固体漂浮在已知密度的液体的液面上, 待稳定后测算出固体浸入到液体内的那部分体积 V' 即可。这是因为 $F_{\text{浮}} = G_{\text{固}}$, 即 $\rho_{\text{液}} g V' = \rho_{\text{固}} g V_{\text{固}}$ 。

(5) 密度瓶法

此法是取一空瓶, 测其重量为 G_1 , 然后将被测物(碎块、碎片或颗粒)放入瓶内, 测出总重量为 G_2 , 接着给瓶内注满水, 测出总重量为 G_3 , 最后将瓶内被测物倒出, 再注满水, 测出总重量为 G_4 , 则被测物的密度可求。空瓶注满水后, 瓶内水的重量 $G_{\text{水}} = G_4 - G_1$; 瓶内放入被测物且又注满, $G'_{\text{水}} = G_3 - G_2$ 。通过求 $G_{\text{水}} - G'_{\text{水}}$, 可求出所排开水的体积也即被测物的体积。

(6) 简易密度计法

此法是用一根一端封闭的粗细均匀的直玻璃管,在管的两端之间刻好长度刻度,然后给管内小心地放入适量的铅粒,便做成一支简易密度计,用以测量液体的密度。将密度计插入水中,读取露出水面部分的管长 l_1 ,再将密度计放入待测密度的液体中,读取露出液面部分的管长 l_2 ,则液体的密度可求。设密度计的总长为 l ,截面积为 S 。因密度计在已知液体(水)中所受的浮力与在待测密度的液体中所受的浮力相同,都等于密度计的重量,故两次的浮力相等,即 $\rho_{\text{水}} g(l-l_1)S = \rho_{\text{液}} g(l-l_2)S$ 。(注:若密度计上事先未作出长度刻度,只要在测量中直接量出 l_1 、 l_2 及 l 即可)

(7) 比较法

此法是先测出某一物体在空气中的重量 G_1 ,其次测出该物体浸没在已知密度液体中的重量 G_2 ,再测出物体浸没在未知密度液体中的重量 G_3 ,通过比较可求出未知液体的密度。因为物体在已知液体和未知液体中所受的浮力,分别等于物体在已知液体和未知液体中重量的减少量 $F_1 = G_1 - G_2$, $F_2 = G_1 - G_3$ 。从而 $\rho_1 g V_{\text{物}} = G_1 - G_2$, $\rho_2 g V_{\text{物}} = G_1 - G_3$,两式相比较即得。

解题示范

【例 1】 为制作高度为 2m 的英雄塑像,先用同样材料精制一个小样,高度为 20cm,质量为 3kg,那么这个塑像的质量将是_____t。

思路分析: 因为塑像的高是同样材料精制小样品的 10 倍,则它的体积应是样品的 10^3 倍,其质量也是样品的 10^3 倍,所以塑像质量 $m = 3\text{kg} \times 10^3 = 3000\text{kg} = 3\text{t}$ 。

答案: 3

规律探究: 本题考查由同种物质组成的物体按比例缩放时的质量关系,考查了学生的分析和推理能力。关键在于找出塑像体积和样品体积的关系。按比例缩放的物体的体积和本体之间的体积比为高度(或长度)比的立方倍。所以,解这类题目的步骤是:(1)找出两个相似物体的比例关系;(2)利用同种物体密度相同的原理,得出质量比等于体积比。

【例 2】 桌上有一台托盘天平及砝码,一把最小刻度为毫米的刻度尺。今有一开发区的平面图(如图所示),它是由铝金属制作的,厚度均匀,图上标有的比例尺为 $1:10^6$,你能测出开发区的面积吗?



思路分析: 要测形状不规则物体的面积,用刻度尺无法直接测出,但若厚度是可以测出的,能知道体积就可以计算出面积了。由于 $\rho = m/V$,质量可由天平测出,这样就可由 $V = m/\rho$ 求出体积了。步骤如下:①用刻度尺测出模型的厚度 h ;②由天平测出模型的质量 m ;③查表知道 $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$;④由 $V = m/\rho$ 计算模型的体积;⑤由 $S = V/h$ 计算模型的面积;⑥由比例尺计算开发区的真实面积。但图上 1m,实际长为 10^6m ,则图上 1m^2 ,实际面积 10^{12}m^2 ,故开发区的面积 $S = \frac{m \times 10^{12}}{\rho h} (\text{m}^2)$

答案: 见思路分析

规律探究: 这是一道利用密度知识进行间接测量的例子。学习了密度知识以后,可以用



刻度尺和量筒测质量,可以用天平测长度、面积和体积。这样扩大了测量工具的使用范围。

【例 3】 某种合金由两种金属构成。它们的密度分别为 ρ_1 、 ρ_2 。求下列两种情况下合金的密度: (1) 两种金属的体积相等; (2) 两种金属的质量相等。

思路分析: 合金的总质量等于两种金属质量之和,合金的总体积等于两种金属体积之和。合金的密度就等于合金的总质量与合金的总体积的比值。

答案: (1) 当两种金属体积相等时,设 $V_1 = V_2 = V$ 。根据密度公式有: $m_1 = \rho_1 V_1$, $m_2 = \rho_2 V_2$ 。合金的密度为:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{(\rho_1 + \rho_2)V}{2V} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

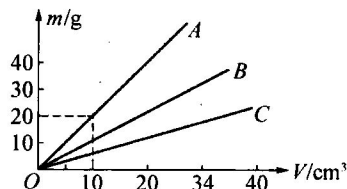
(2) 当两种金属质量相等时,设 $m_1 = m_2 = m$ 。根据密度公式有: $V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}$, $V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}$ 。合金的密度为:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{2m}{m(\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2})} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

规律探究: 这是求合金、泥沙水等混合物密度问题的一般求解方法。

【例 4】 右图是 A、B、C 三种物质的质量 m 与体积 V 的关系图。由图可知, A、B、C 三种物质的密度 ρ_A 、 ρ_B 、 ρ_C 和 $\rho_{\text{水}}$ 的关系是 ()

- A. $\rho_A > \rho_B > \rho_C$ 且 $\rho_A > \rho_{\text{水}}$
 B. $\rho_A > \rho_B > \rho_C$ 且 $\rho_C > \rho_{\text{水}}$
 C. $\rho_A < \rho_B < \rho_C$ 且 $\rho_A > \rho_{\text{水}}$
 D. $\rho_A < \rho_B < \rho_C$ 且 $\rho_C > \rho_{\text{水}}$



思路分析: 由于同种物质的质量 m 与体积 V 成正比,

因此其 m - V 图象应是一条直线, $\rho = m/V$, 是直线的斜率。由图可知, 直线的斜率越大, 直线越陡, 反之直线越平, 故 $\rho_A > \rho_B > \rho_C$ 。再在 A 或 C 上取一点, 例如 V 为 10cm^3 , 对应 A 的质量 m_A 为 20g , 故 $\rho_A = 2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 > \rho_{\text{水}}$; 对应 C 的质量 $m_C = 5\text{g}$, $\rho_C = 5 \times 10^2 \text{kg/m}^3 < \rho_{\text{水}}$ 。故 A 选项正确, 选 A。

答案: A

规律探究: 某物质的 m - V 关系图象是一条过原点的直线, 表示了物质的质量跟体积成正比, 可以取 m 相同比较 V 的关系, 或者取 V 相同比较 m 的关系来进行解题。

【例 5】 用密度为 $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的铝制成甲、乙、丙三个大小不同的正方体, 要求它们的边长分别为 0.1m 、 0.2m 和 0.3m 。制成后, 质量检验员称它们的实际质量分别为 3kg 、 21.6kg 和 54kg 。质量检验员指出: 有两个不合格, 其中由于一个掺入了杂质为次品, 另一个由于混入了空气泡为废品, 则下列判断中正确的是 ()

- A. 甲为废品, 乙为合格品, 丙为次品
 B. 甲为合格品, 乙为废品, 丙为次品
 C. 甲为次品, 乙为合格品, 丙为废品
 D. 甲为废品, 乙为次品, 丙为合格品

思路分析: 设甲、乙、丙都是正品, 则它们的质量分别应为:

$$m_{\text{甲}} = \rho V_{\text{甲}} = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.1\text{m})^3 = 2.7\text{kg}$$

$$m_{\text{乙}} = \rho V_{\text{乙}} = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.2\text{m})^3 = 21.6\text{kg}$$

$$m_{丙} = \rho V_{丙} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times (0.3 \text{ m})^3 = 72.2 \text{ kg}$$

比较它们的实际质量可知: $m_{甲} = 2.7 \text{ kg} < 3 \text{ kg}$, 甲中含有杂质, 为次品; $m_{乙} = 21.6 \text{ kg}$, 乙是合格品; $m_{丙} = 72.9 \text{ kg} > 54 \text{ kg}$, 丙混入了空气泡, 是废品。

答案: C

规律探究: 本题是一道联系实际的试题, 重在考查对密度的理解和应用。正确理解并灵活应用密度公式是解答的关键。

【例 6】 一个瓶子, 如果装满酒精, 瓶和酒精的总质量为 1 kg ; 如果装满植物油, 瓶和植物油的总质量为 1.1 kg 。那么, 这个瓶子最多能装多少体积的水? ($\rho_{酒精} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{植物油} = 0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)。

思路分析: 瓶子最多能装多少水, 是由瓶子的容积来决定的。本题其实就是求瓶的容积。装满酒精或植物油时, 酒精的体积和植物油的体积是相等的, 都等于瓶的容积。再根据密度、质量、体积关系列出方程组即可求解。

答案: 设空瓶质量为 m , 瓶的容积为 V 。则

$$\begin{cases} m + m_{酒精} = 1 \text{ kg} \\ m + m_{植物油} = 1.1 \text{ kg} \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{①} \\ \text{②} \end{matrix}$$

又因为

$$m_{酒精} = \rho_{酒精} V, m_{植物油} = \rho_{植物油} V$$

将两上式代入 ①、② 式后, ② 式减 ① 式得

$$\rho_{植物油} V - \rho_{酒精} V = 0.1 \text{ kg}$$

$$V = \frac{0.1 \text{ kg}}{\rho_{植物油} - \rho_{酒精}} = \frac{0.1}{0.9 \times 10^3 - 0.8 \times 10^3} \text{ m}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

规律探究: 对于此类题, 通常的方法就是找出等量关系, 再列方程组求解; 或利用体积相等的原理, 运用比例方法求解。

【例 7】 一空瓶质量是 200 g 。装满水后称出瓶和水的总质量是 700 g 。将瓶中水倒出, 先在空瓶内装一些金属颗粒, 称出瓶和金属颗粒总质量是 1090 g , 然后在瓶内装满水, 称出瓶、水和金属颗粒的总质量是 1490 g 。请问: 瓶内金属颗粒的密度是多少? 可能是什么金属?

思路分析: 要判断是什么金属, 就要知道金属的密度, 而要知道密度, 就要设法算出金属颗粒的质量和体积。

答案: 瓶中装满水时, 水的质量 $m_{水} = 700 \text{ g} - 200 \text{ g} = 500 \text{ g}$

$$\text{由此可知, 瓶的容积 } V = V_{水} = \frac{m_{水}}{\rho_{水}} = \frac{500 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 500 \text{ cm}^3$$

瓶内金属颗粒质量 $m_{金} = 1090 \text{ g} - 200 \text{ g} = 890 \text{ g}$

盛有金属颗粒的瓶装水时, 水的质量 $m'_{水} = 1490 \text{ g} - 1090 \text{ g} = 400 \text{ g}$

$$\text{这部分水的体积 } V'_{水} = \frac{m'_{水}}{\rho_{水}} = \frac{400 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 400 \text{ cm}^3$$

瓶中金属颗粒的体积 $V_{金} = V - V'_{水} = 500 \text{ cm}^3 - 400 \text{ cm}^3 = 100 \text{ cm}^3$

$$\text{金属颗粒的密度 } \rho_{金} = \frac{m_{金}}{V_{金}} = \frac{890 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3} = 8.9 \text{ g/cm}^3$$



查密度表可知,这种金属可能是铜

规律探究:这题是考查学生对密度知识的综合应用能力。充分利用密度、体积和质量三者的关系即可求解。

科学博览

水资源的内涵

水不等于水资源。水资源仅占地球上总水体的十万分之三点四。随着人类活动的加剧,人们对水资源的利用越来越多,不少地区出现了水危机或水战争。因此,许多国际机构和专家告诫人们:“我们正在进入一个水资源紧缺的时代,如不采取措施,今后世界爆发的冲突可能以争夺宝贵的水资源控制权为中心,就像过去以争夺石油控制权为中心一样。”

水是地球上分布广泛的物质之一,其中海洋面积就有 $3.6 \times 10^8 \text{ km}^2$,占地球表面积的71%,总蓄水量为 $133.8 \times 10^{16} \text{ m}^3$,占地球水量的96.54%;陆地水为 $4.8 \times 10^{16} \text{ m}^3$,占地球水量的3.46%。在陆地水中,地下水为 $2.34 \times 10^{16} \text{ m}^3$;冰川水与永久积雪为 $2.4 \times 10^{16} \text{ m}^3$;湖泊水、土壤水、大气水、河床水以及其他水体总计约为 $0.06 \times 10^{16} \text{ m}^3$,仅占地球陆地水体的0.125%,是非常有限的。

到目前为止,什么是水资源还没有一个公认的非常严谨的文字描述。《不列颠百科全书》将水资源定义为“自然界一切形态(液态、固态、气态)的水”。1963年英国国会通过的《水资源法》中,水资源被改写为“具有足够数量的可用水源”,即自然界中水的特定部分。1988年,联合国教科文组织和世界气象组织定义水资源是:“作为资源的水应当是可供利用或可能被利用,具有足够数量和可用质量,并且可适合对某地为对水资源需求而能长期供应的水源”。

在我国,对水资源的理解也不尽相同。1991年,《水科学进展》编辑部组织了一次笔谈,就水资源的定义和内涵进行讨论。陈家琦教授在“水问题论坛”上把讨论的观点做了扼要的阐述,其提法仍然是仁者见仁,智者见智。但很多主要观点是一致的,如果再结合可持续发展的问題,一个国家或地区的水资源可归纳如下:水资源是指水体中的特有部分,即由大气降水补给,具有一定数量和可供人类生产、生活直接利用,且年复一年的循环再生的淡水,它们在数量上等于地表、地下径流的总和(平原地区地下径流还要加上潜水蒸发部分,均不考虑深层渗漏)。从文字表述中不难看出,水资源包含在水体之中,而在特定的条件下,水体中的其他部分还可能转化为水资源;水资源如果保护不好也可能变为无法利用的水体,从而危及社会的安全。因此,水资源在一定时间尺度内是静态的,而在社会发展的历史长河中又是可能改变的。

能力测试

A 组

1. 地球上水是有限的,但直到现在我们还有可供利用的水,那么能使陆地上的水不断

- 得到补充的原因是 ()
- A. 海上内循环 B. 大洋循环 C. 内陆循环 D. 海陆间循环
2. 地球上的水只有 2.53% 是淡水,其中占 68.69% 的是 ()
- A. 冰川水 B. 地下淡水 C. 湖泊淡水 D. 河流水
3. 在下列四种情况下,水循环不够活跃的是 ()
- A. 赤道附近 B. 森林覆盖良好的水库区
C. 印度海洋域 D. 地表裸露的沙漠地区
4. 煤油的密度是 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,它表示的意思是 ()
- A. 每千克煤油的体积是 $0.8 \times 10^3 \text{ m}^3$
B. 每立方米煤油的质量是 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
C. 每立方米煤油的密度是 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
D. 每立方米煤油的质量是 $0.8 \times 10^3 \text{ kg}$
5. 根据 $\rho = m/V$,下列说法中正确的是 ()
- A. 物质的 ρ 与 m 成正比 B. 物质的 ρ 与 m 成正比,与 V 成反比
C. 物质的 ρ 与 m 、 V 无关 D. V 不同, ρ 一定不同
6. 甲、乙两物体的体积之比为 3:2,质量之比为 3:4,那么甲、乙两物体的密度之比是 ()
- A. 3:8 B. 1:2 C. 9:8 D. 2:1
7. 一个容器刚好能盛 1kg 酒精,如用这个容器来盛酱油、煤油、汽油、水,则所盛液体质量最大的是 ()
- A. 酱油 B. 煤油 C. 汽油 D. 水
8. 根据电解水时发生的变化事实,下列说法中正确的是 ()
- A. 水中包含氢气和氧气 B. 水是由氢和氧组成的
C. 氢气和氧气混合后形成水 D. 水是由氢气和氧气组成的
9. 正方体铁块的底面积为 S ,高为 h ,将这块铁铸成高为 $2h$ 的长方体,则它的密度将 ()
- A. 变大 B. 变小 C. 不变 D. 不能确定
10. 将一杯水冻结成冰后,其体积将 ()
- A. 变大 B. 变小 C. 不变 D. 无法确定
11. 人们在澳大利亚南部海滩发现了一群搁浅的鲸鱼,当地居民紧急动员,帮助鲸鱼重返大海,他们用皮尺粗略测算出其中一头鲸鱼的体积约为 3 m^3 ,则该头鲸鱼的质量约为 ()
- A. $3 \times 10^2 \text{ kg}$ B. $3 \times 10^3 \text{ kg}$ C. $3 \times 10^4 \text{ kg}$ D. $3 \times 10^5 \text{ kg}$
12. “测盐水的密度”的实验中,有下列步骤:①用托盘天平测出盐水和烧杯的总质量;②将一部分盐水倒到量筒中,读出量筒中盐水体积;③用托盘天平测出烧杯和剩余盐水的质量;④计算出盐水的密度.上述步骤合理的顺序是 ()
- A. ①②③④ B. ④①②③ C. ②①③④ D. ③①②④
13. 一个瓶子最多能装下 500g 水,则这个瓶子能装下 500g 的下列哪种物质 ()
- A. 浓硫酸 B. 酒精 C. 煤油 D. 汽油
14. 一支正在燃烧的蜡烛,它的 ()
- A. 质量不断减少,密度不变 B. 质量不断减少,密度也减小



C. 质量不变,密度也不变

D. 质量不变,密度减小

15. 某温度下,有一杯溶质质量分数为 26%、密度为 ρ 的食盐水,倒出半杯后,剩下的食盐水的质量分数和密度分别为 ()

A. 26%, $\rho/2$

B. 13%, ρ

C. 26%, ρ

D. 13%, $\rho/2$

16. 一个质量为 50kg 的人,他整个身体的体积大约是 ()

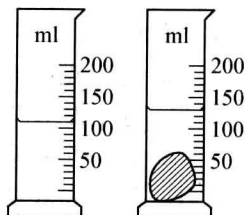
A. 0.005m^3

B. 0.01m^3

C. 0.05m^3

D. 0.1m^3

17. 观察量筒里水面达到的高度时,视线要_____;
为了测定某种合金的密度,将 100g 这种合金的实心块放进量筒,然后注入 110g 水,结果如图所示,这种合金的密度是_____。



18. 两种液体的密度分别为 ρ_a 、 ρ_b ,若混合前它们的质量相等,将它们混合后,则混合液体的密度为_____;
若混合前它们的体积相等,将它们混合后,则混合液体的密度为_____ (设混合前后液体的体积不变)。

19. 汞的密度是: $13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{g/cm}^3$ 。

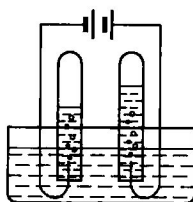
20. 某量筒一次最多能测 80g 煤油,该量筒的满刻度示数是_____,用它一次最多能测水_____g。(已知 $\rho_{\text{煤油}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)

21. 在测定小石块密度的实验中,某同学的实验步骤如下: a. 用天平称出石块的质量 m ; b. 在量筒内倒入一定量的水,记下水的体积 V_1 ; c. 把石块全部浸入水中,记下水的体积 V_2 ; d. 将天平放在水平桌面上,调节天平平衡。

(1) 合理的实验步骤是_____ (用字母表示)。

(2) 石块密度的计算式是_____。

22. 在水中通直流电后,在_____极上产生体积较小的气体(管内水面下降较_____),这种气体能使_____,说明这种气体是_____气;在_____极产生体积较_____的气体(管内水面下降较_____),用点燃的火柴接近这种气体,发现它能_____,并产生_____色火焰,这种气体是_____。该实验测得正极、负极产生气体的体积比为_____,它证明水是由_____和_____组成的,电解水的过程属于_____变化(填“物理”或“化学”)。



22 题图

B 组

23. 在你答卷的过程中,对笔中墨水的叙述正确的是 ()

A. 质量不变,密度不变

B. 质量不变,密度减小

C. 质量减小,密度不变

D. 质量减小,密度减小

24. 电解水时,负极生成了 10ml 气体,则正极生成的气体的体积为 ()

A. 40ml

B. 20ml

C. 10ml

D. 5ml

25. 在学习了质量和密度的知识后,李明同学想用天平、量筒和水完成下列实验课题。你认为不能完成的实验是 ()

A. 测量牛奶的密度

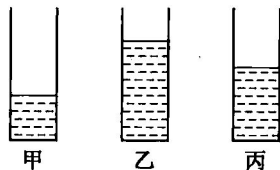
B. 测量“纯金”首饰的密度

C. 测定一捆铜线的长度

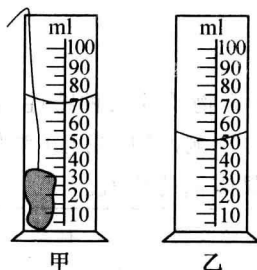
D. 鉴别铜球是否空心

26. 有三个完全相同的玻璃杯, 分别盛有质量相等的水、盐水和白酒(如左下图所示), 则甲、乙、丙三杯中所盛的液体分别是 ()

A. 水、盐水、白酒 B. 白酒、水、盐水 C. 盐水、白酒、水 D. 水、白酒、盐水



26 题图



27 题图

27. 为了测定某金属块的密度, 进行了以下实验操作: A. 记录金属块放入量筒后水面的刻度值(如图甲); B. 记录量筒里水面的刻度值(如图乙); C. 用托盘天平称出金属块的质量, 此时右盘中砝码质量是 50g, 游码所对刻度值为 4.5g; D. 计算金属块的体积。

请回答下列问题:

(1) 上述实验操作过程的合理顺序是 _____ (填写字母符号)。

(2) 下表为某同学的实验数据记录表, 请你把他的记录补充完整。

金属块的质量 m/g	金属块放入前水的体积 V_1/cm^3	金属块和水的总体积 V_2/cm^3	金属块的体积 $V = V_2 - V_1/cm^3$	金属块的密度 $\rho/kg \cdot m^{-3}$

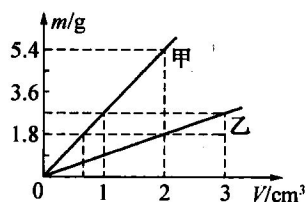
28. 右图所示为质量 — 体积图象, 请根据图象回答下列问题:

(1) 甲物质的密度 $\rho_{甲} =$ _____ g/cm^3 。

(2) 甲物质的密度是乙物质的密度的 _____ 倍。

(3) 当体积为 $2cm^3$ 时, $m_{甲} =$ _____ g , $m_{乙} =$ _____ g 。

(4) 当质量都为 1.8g 时, 甲、乙两种物质的体积分别为 $V_{甲} =$ _____ cm^3 , $V_{乙} =$ _____ cm^3 。



29. 有一铝球, 体积是 $60cm^3$, 质量是 108g。

(1) 至少用两种方法判断该球是空心还是实心。

(2) 如果该球是空心的, 那么球内中空部分的体积是多大?

(3) 如果在中空部分铸满铁, 那么这个球的质量为多少? ($\rho_{铝} = 2.7 \times 10^3 kg/m^3$, $\rho_{铁} = 7.9 \times 10^3 kg/m^3$)

30. 一只烧杯盛满水时的总质量为 250g, 往该杯中放一小石块, 石块沉没于水中, 杯中水溢出了一部分, 这时杯、水和石块三者的总质量是 300g, 然后再小心取出杯中石块, 称得这时杯与水的总质量为 200g。请问:



- (1) 石块的质量是多少?
- (2) 溢出的水的质量是多少?
- (3) 石块的密度是多少?

31. 为了研究物质的某种特性,某同学分别用甲、乙两种不同的液体做实验。实验时,他用量筒和天平分别测出甲(或乙)液体在不同体积时的质量。下表记录的是实验测得的数据及求得的质量跟体积的比值。

物质	实验次数	体积 / cm^3	质量 / g	质量 / 体积 / $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$
甲	1	10	18	1.8
	2	20	36	1.8
	3	30	54	1.8
乙	4	10	8	0.8
	5	20	16	0.8
	6	30	24	0.8

(1) 分析上表中的实验次数 1 与 2(2 与 3、1 与 3) 或 4 与 5(5 与 6、4 与 6) 的体积及质量变化的倍数关系,可归纳出的结论是_____。

(2) 分析上表中实验次数_____,可归纳出的结论是相同体积的甲、乙两种液体,它们的质量是不相同。

(3) 分析上表中甲、乙两种液体的质量和体积的比值关系,可归纳出的结论是_____。

32. 下表是甲、乙两同学在用天平和量筒测盐水密度的实验中设计的两种方案。

方案 A	方案 B
1. 用天平测出盛有盐水的烧杯的总质量 m_1 ; 2. 把烧杯中的一部分盐水倒入量筒中,测出量筒中盐水的体积 V ; 3. 测出烧杯中剩下的盐水的总质量 m_2 ; 4. 求出盐水的密度。	1. 用天平测出空烧杯的质量 m_1 ; 2. 在空烧杯中倒入适量的盐水,测出它们的总质量 m_2 ; 3. 把烧杯中的盐水倒入量筒中,测出量筒中盐水的体积 V ; 4. 求出盐水的密度。

求:采用方案_____测出的盐水密度值较准确,这是因为方案_____中的_____测量值误差较大,使测得盐水密度值偏_____ (填“大”或“小”)。

33. 已知砖的密度为 $1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,用长 25cm、宽 12cm、厚 6cm 的砖块砌房子的墙,若房子内、外墙的总面积为 720 m^2 ,墙的厚度为 25cm,则修建此房约需砖_____块,如果汽车一次能装 4t,则最少_____次才能将这些砖拉完。

34. 为测定黄河水的含砂量,某同学取了 10 dm^3 的黄河水,称得其质量为 10.18 kg ,试计算黄河水的含砂量。($\rho_{\text{砂}} = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

单元二

● 压强和浮力 ●

竞赛热点

1. 压强与浮力的试题往往以真实的生活情景呈现,考查学生根据信息运用所学知识进行分析计算的能力。
2. 考查学生的科学实验设计能力。
3. 考查学生对阿基米德定律、密度等知识的综合分析和运用能力。

知识要点

1. 压强

(1) 压力

力作用在受力物体的表面上,力的方向与受力物体的表面垂直,并指向受力物体。压力是由于物体间相互挤压而产生的。

(2) 压力的作用效果

会使物体的表面产生凹陷的效果。压力的作用效果跟压力的大小和受力面积的大小有关。受力面积相同时,压力越大,作用效果越明显;压力一定时,受力面积越小,压力的作用效果越明显。

(3) 压强

单位面积上受到的压力叫压强。压强 = 压力 / 受力面积 ($p = F/S$)。① F 是压力而不是重力,物体在水平支持面上静止时, $F = G$,将物体垂直压在竖直墙壁上时,压力与重力无关。

② S 是受力面积而不是物体的表面积或面积。③ 单位: $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$ 。

(4) 增大和减小压强的方法

① 增大压强的方法: 增大压力,减小受力面积。② 减小压强的方法: 减小压力,增大受力面积。

2. 液体的压强

(1) 液体对容器底部和侧壁都有压强,液体内部向各个方向都有压强,压强随深度的增大而增大,但在同一深度,液体向各个方向的压强都相等。

(2) 液体压强的计算公式

$p = \rho gh$, 式中 ρ 为液体的密度,某点的深度 h 是指该点到液体自由表面的竖直距离。



(3) 连通器原理

连通器里如果只有一种液体,在液体不流动的情况下,各窗口中液面总保持相平。

3. 水的压强

(1) 水对容器底部有压强,深度越大,压强越大。水对侧壁也有压强,深度越大,压强也越大。

(2) 液体内部压强的特点

① 液体压强大小的测量用压强计:橡皮膜越凹,U形管左右两液面的高度差越大,压强越大。

② 液体内部存在着压强。液体的压强随深度的增加而增大;但同一深度,液体向各个方向的压强大小相等,液体压强还和液体本身的密度有关。

③ $p = \rho gh$,其中 h 为液体中某一点离液面的距离。

4. 水的浮力

(1) 浮力的概念

浸在液体中的物体,受到液体给它的向上和向下的压力差。浮力的方向总是竖直向上的。浮力是由于浸在液体中的物体受到向上和向下的压力差产生的。

(2) 浮力的计算方法

视重法: $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}} - G_{\text{视}}$ ($G_{\text{视}}$ 为物体浸在液体中时弹簧秤的读数)。

阿基米德定律: $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 。

公式中, $\rho_{\text{液}}$ 是液体的密度; $V_{\text{排}}$ 是物体浸入液体时,排开的液体体积。若物体完全浸入, $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$ 。浮力只跟物体排开的液体受到的重力有关,而与其他因素无直接关系。

(3) 压力差法

$F_{\text{浮}} = F_{\text{下}} - F_{\text{上}}$ ($F_{\text{下}}$ 为物体下表面受到的压力, $F_{\text{上}}$ 为物体上表面受到的压力)。

(4) 平衡条件法

漂浮或悬浮时, $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ 。

(5) 物体的浮沉条件

浸没在液体中的物体: ① 当 $F_{\text{浮}} > G_{\text{物}}$ 时,物体上浮;② 当 $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$ 时,物体下沉;③ 当 $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ 时,物体悬浮。对于均匀的实心物体,也可用密度来判定: ① 当 $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$ 时,物体上浮;② 当 $\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$ 时,物体下沉;③ 当 $\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$ 时,物体悬浮。

漂浮在液面上的物体: $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ 。因为 $V_{\text{排}} < V_{\text{物}}$,所以对于均匀的实心物体有 $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$ 。

5. 物体浮沉条件的应用

(1) 密度计

因为不同的液体密度不同,受到的浮力也不同。密度计的下端装有铅丸或水银。密度计上所标的数值是纯数,这个纯数代表被测液体的密度与水的密度的比值(下大上小,刻度不均匀)。

(2) 关于轮船

有多条载重线(吃水线),因为浮力的大小不仅与船只排开水的体积有关,而且和水的密度有关。

(3) 关于潜水艇

通过改变自身的重力来实现沉浮。