



各版本适用

立足中考大纲 探究知识内涵
解读竞赛真题 揭示思维规律
点击中考难题 登上名校殿堂

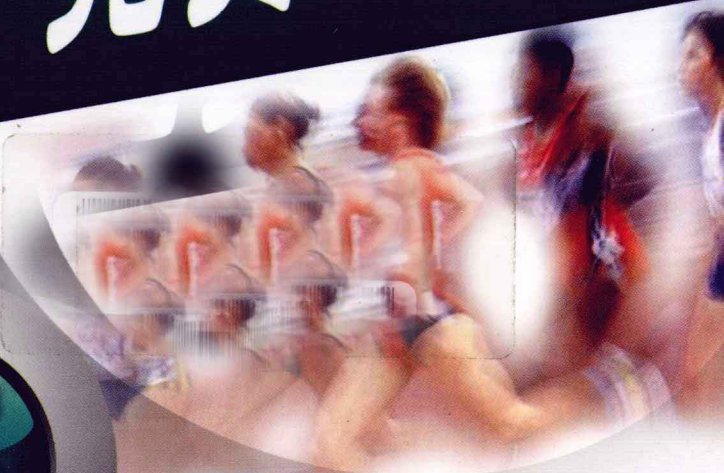


第6版

中考·竞赛对接辅导

初中
物理

2



主编 蔡 晔



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中考·竞赛对接辅导

初中物理 2

第 6 版



机械工业出版社

本系列书以新课标人教版教材知识体系为主线,兼顾其他版本教材的知识体系。“考点对接”对初中阶段所应掌握的重点知识进行讲解归纳;“思维对接”、“竞赛对接”对与之内容相关的近几年各地具有代表性的中考真题、竞赛题的归类整理和解析;“小试牛刀”针对以后中考的趋势和方向,设计用于学生自练自评的练习题。本书既可用于学生同步巩固复习与训练,也适用于中考的第一轮复习。

图书在版编目(CIP)数据

中考·竞赛对接辅导. 初中物理 2/蔡晔主编 —6版

—北京:机械工业出版社,2011 3

ISBN 978-7-111-33587-0

I. ①中… II. ①蔡… III. ①物理课—初中—解题—升学参考资料
IV ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 031375 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:马文涛 马小涵 胡 明 责任编辑:马文涛

责任印制:李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2011 年 4 月第 6 版·第 1 次印刷

148mm×210mm·9.375 印张·303 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-33587-0

定价:17.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

编写定位

编者精心编写的“中考·竞赛对接辅导”系列书立足教材、着眼中考、面向竞赛，融中考和竞赛于一体，期望为同学们提供最全面、最实用、最完备的中考常考知识点和竞赛解题方法。

本系列书内容的难度定位在中等偏上，以新课标、中考大纲中的重难点及竞赛中的常考知识拓展点为基础，结合近年来经典的中考难题和各类典型的竞赛题，介绍解较难题目的方法，培养解决问题的能力，并通过练习题及时巩固、引导创新。

编写特点

1. 导向性 本书全面反映了近几年中考和竞赛的题型，详细介绍了中考的所有知识点以及解题技巧，体现出学科内不同知识板块间的综合联系，侧重考查学生的能力、素质，从而将未来中考和竞赛的趋势全面展现出来。

2. 新颖性 本书所选的例题是精心筛选的近几年的中考题和国际、国内竞赛题，内容新、题型新。大多数例题虽具有一定难度，但难而不偏，具有代表性，且解题方法灵活。

本系列书自面世以来，得到了读者朋友的一致认可。本着与时俱进的原则和精益求精的态度，同时也为了答谢读者的厚爱，我们组织了一批有经验的专家和勇于创新的一线优秀青年教师，分析研究近年来全国各地、各类竞赛和中考的新变化，对原书内容进行了必要的修订和优化，期望能为同学们迎接升学考试和竞赛复习助一臂之力。

由于编写时间较紧，可能存在一些缺漏，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一部分

第十一章 多彩的物质世界	1
第十二章 运动和力	22
第十三章 力和机械	49
第十四章 压强和浮力	81
第十五章 功和机械能	128
第十六章 热和能	165
第十七章 能源与可持续发展	198
第十八章 实验专题	214

第二部分

综合练习	263
参考答案	270

第一部分

第十一章 多彩的物质世界

***** 考点对接 *****

一、长度及其测量

1. 长度单位

长度的国际单位是米(m),常用单位还有千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)等.它们之间的关系是 $1\text{m}=10\text{dm}=10^2\text{cm}=10^3\text{mm}=10^6\mu\text{m}=10^9\text{nm}$.

2. 刻度尺的使用

(1)测量长度时要选择合适的刻度尺.

(2)刻度尺的基本使用方法:

- 认清所用刻度尺的量程和最小刻度值;
- 测量时,刻度尺的刻线应贴近被测量物体,同时使刻度尺和被测长度平行;
- 零刻线磨损的刻度尺可以从其他整数刻线量起;
- 读数时视线要与尺面垂直;
- 读数时要估读到最小刻度值的下一位;
- 测量结果由准确值、估计值和单位三部分组成.

3. 对误差的理解

测量值与真实值的差异叫做误差.误差与错误有本质上的区别,错误是采用不正确的方法进行测量而导致的,在测量时必须避免错误发生;而误差则是不可避免的,只能想办法减小误差.

从来源看,误差可分为系统误差和偶然误差.

系统误差是由于仪器本身不精确或实验原理不完善而引起的,必须提高测量仪器的精度,改进实验方法,设计在原理上更为完善的实验.



偶然误差是由于各种偶然因素对实验者、测量仪器、被测物理量的影响而产生的,如人为估读的偏差。要减小偶然误差,可以进行多次测量,然后求出几次测量结果的平均值。

4. 长度的特殊测量法

(1)替代法。用一个可测的等量长度替代无法测量的长度。如要测量一段曲线的长度,可选用柔软的棉线,使之与被测曲线重合,以曲线的起、终点截取棉线,然后拉直棉线用刻度尺测量。

(2)测多算少或测少算多。当被测长度范围太大,远超过刻度尺的量程时,可将被测长度划分为 n 份等量的、量程以内的可测长度,测出其长度值 l ,则被测长度为 nl 。这是运用测少算多的方法。当被测长度量值太小时,限于测量工具的精确度,测量时将多个相同被测物体有序排列测出总长,再将测量结果除以被测物体个数,即得被测物体长度。此即测多算少。如为测量一张纸的厚度,可以测得100张同样的纸的厚度,将测量结果除以100即可。

(3)迁移测量法。当一些被测长度在物体内部无法直接测量时,可用迁移的方法将被测量移到外部测量。如欲测圆柱形封闭油桶内最长直线长度 ab ,如图11-1所示,可用笔沿桶底划出底圆线,再平移桶使底圆与画的圆相切,用刻度尺测出切点正上方桶边缘上点到所画圆上最大直线距离 $a'b'$,即将 ab 迁移成 $a'b'$ 测之。

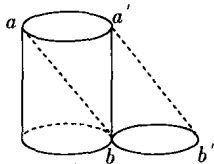


图 11-1

◆特别提示:测量长度的方法很多,如公式法、工具辅助法。同学们在测量时,注意选择合适的方法或根据实际情况自己设计正确的测量方法。

二、质量及其测量

1. 质量

物体所含物质的多少叫做质量,用符号“ m ”表示。

◆特别提示:质量是物体本身的一种基本属性,它不随物体的形状、状态、温度和位置的改变而改变。也就是说质量是不依赖于任何外界条件的,只要物体所含物质的多少不发生变化,物体的质量就不变。

2. 质量的测量工具

(1)常用测量质量的工具有杆秤、案秤、台秤、电子秤、天平等。实验室常

用托盘天平来测量质量.

(2)物体的质量一般由天平直接测量.在没有天平的情况下,可以根据已知条件测出与质量相关的其他物理量,运用公式推导法计算出质量.如后面我们学习了力学之后可以用弹簧测力计测出物体的重力 G ,根据公式 $G=mg$ 求出 m ;可以用量筒测出物体漂浮时的 $V_{\text{排}}$,利用浮沉条件求出重力 G ,进而计算出 m ;也可以利用杠杆平衡条件求得重力 G ,进而求出 m .

3. 托盘天平的使用方法

(1)原理:利用等臂杠杆的平衡条件制成.

(2)调节:把托盘天平放在水平台上,把游码放在标尺左端零刻度线处.调节横梁上的平衡螺母,使指针指在分度盘的中线处,这时横梁平衡.当旋转平衡螺母使其向左移动时,相当于向左盘增加质量,或认为从右盘中减少质量;当旋转平衡螺母使其向右移动时,情况正好相反.

(3)测量:将被测物体放在左盘里,用镊子向右盘里加减砝码(左物右码),并调节游码在标尺上的位置,直到横梁恢复平衡.

(4)读数:被测物体的质量数等于右盘中砝码的总质量数加上游码左端在标尺上所对的刻度值.

◆ **特别提示**:若违反操作规律,把物体放在右盘而在左盘加砝码(右物左码),则被测物体的质量数等于砝码的总质量数减去游码的读数.

三、密度及其测量

1. 对密度的理解

(1)密度是反映物质一种特性的物理量,即反映在体积相等的情况下,不同物质的质量不同的特性.不同物质密度一般不同,同种物质密度在通常情况下为一定值,与物体的质量和体积无关,但物质密度与状态或温度有关.一般的物体都是热胀冷缩的,故温度升高,物体的密度减小.但少数物质(如水)有“反常膨胀”现象,水在 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 之间是热缩冷胀,这时温度升高,水的密度增大,故水在 4°C 时密度最大.

(2)密度的计算公式: $\rho = \frac{m}{V}$

◆ **特别提示**:计算式只能表示密度在数值上等于质量和体积的比值,不能说明密度与质量成正比,与体积成反比.

2. 密度的测量

(1)密度的测量原理是密度的计算公式 $\rho = \frac{m}{V}$,即只要测出物体的质量



和相对应的体积就可以算出该物体的密度。

(2) 体积的测量方法: ①用刻度尺直接测量; ②用量筒直接测量; ③溢水法: 将被测物体放入装满水的量筒中, 用天平测出溢出水的质量, 则 $V_{\text{测}} = \frac{m_{\text{溢}}}{\rho_{\text{水}}}$ 。

◆特别提示: 当被测物体的密度小于水的密度而无法全部浸没于水中时, 要设法使之全部浸入水中, 如可以用细而长的针或细铁丝将物体压没于水中; 或在固体下系一个密度大于水, 并且体积已知的物块, 将被测物体拉下水, 则被测物体体积等于排开水的总体积与物块体积之差。

(3) 使用量筒或量杯的注意事项

- ①量筒或量杯的单位是毫升(mL), $1\text{mL} = 1\text{cm}^3$ 。
- ②使用前要观察其最大刻度和每小格代表多少立方厘米。
- ③量筒或量杯中放入水后, 若水面是凹形的, 读数时, 视线要跟凹面底部相平; 若所测液体液面是凸形的, 要以凸面的顶部为准。

3. 密度的应用

- (1) 鉴别组成物体的材料。
- (2) 测量不易称量的物体的质量。
- (3) 测量形状比较复杂的物体的体积。
- (4) 判断物体是否实心。
- (5) 确定物体中所含各种物质的成分。

思维对接

考点 1 | 质量的概念

例 ① 关于物体的质量, 下面哪种说法正确 ()

- A. 同一块铁, 做成铁锤质量大, 做成铁管质量小
- B. 一块铝熔化成液体后, 质量变小了
- C. 一块铜在地球上时的质量比在月球上时的质量大
- D. 一块铜的质量不随它的形状、温度、状态、位置的改变而改变

【分析】 物体的形状变化了, 例如一块铁无论用它制成铁锤还是制成铁管, 只要保持铁的多少不变, 那么其质量的值是不变的。当物体的状态发生了变化, 无论它是处于固态、液态还是气态, 只要它含有的物质多少没有变化, 那么它的质量值是不变的, 例如一块铅熔化成液体后, 其质量不变。一块铜由北京带到南京, 再由宇航员带到太空或月球上, 它含有铜的多少没有改变, 所

以质量也不随物体位置的变化而变化.一块铜加热后,温度升高,它的质量没有变化,所以质量也不随物体温度的变化而变化.

【答案】 D

规律总结

质量是物体本身的一种属性,质量的值不会随物体外界的条件变化而变化.

例 2 (2009·龙岩)小明打开一瓶矿泉水,喝几口后,瓶内矿泉水的属性(或特性)发生了变化的是 ()

- A. 密度 B. 质量 C. 导电性 D. 比热容

【分析】 本题要求对物质(水)的各种属性(或特性)有深入的理解.密度是物质的特性,在物质的状态和温度不变的情况下,物质的密度一般不会改变,故 A 错;在物质的温度和状态不变的情况下,物体的导电性也是不变的,故 C 错;比热容由物质的种类唯一决定,故 D 错;质量表示物体所含物质的多少,喝几口后,瓶内矿泉水的量减少了,故质量减少了, B 正确.

【答案】 B

考点 2 | 质量的测量

例 3 使用指针向上指的托盘天平测量物体的质量,下列各种情况会造成测量结果比真实值偏小的是 ()

- A. 调节天平的横梁平衡时,指针偏向标尺中线的右侧便停止调节
B. 调节天平的横梁平衡时,指针偏向标尺中线的左侧就停止调节
C. 使用的砝码已磨损
D. 称量时测量者的头部偏向标尺的右侧,造成视线与标尺不垂直

【分析】 选项 A 和 B 的情况是天平调节中出现的错误.在天平未开始测量时,天平横梁向右侧倾斜,右侧质量大于左侧质量,这样最后即使天平保证平衡,砝码的质量也会小于测量的真实值.同样道理,指针向左侧偏,则会出现测量值偏大的错误.如果不注意保护砝码,使砝码质量小于标准值,就需要多加砝码才能保证天平平衡,因此,最后读取的砝码值会偏大.选项 D 是在测量中没有使天平平衡,头向右偏,视线使原本向右偏的指针与标尺的零刻度线重合了,这样实际上右盘中砝码质量大于左盘中物体的质量,出现测量值偏大的错误.



【答案】 A

规律总结

天平使用中很重要的一点,就是在测量之前和测量过程中要保证横梁平衡。

例 4 用天平称一粒米的质量,下列方法中相对比较简便而又正确的是 ()

- A. 先测出 100 粒米的质量,再通过计算求得
- B. 把一粒米放在一只杯子中,测出其质量再减去杯子的质量
- C. 把一粒米放在天平盘里仔细测量
- D. 把一粒米放在天平盘里,反复测量,再求平均值

【分析】 一架托盘天平的感量是有限的。所谓感量即天平能直接测出的最小质量数,常见有 0.1g、0.2g 和 0.5g 几种,一粒米的质量显然小于天平的感量,所以不管怎样仔细、反复测量单粒米的质量,肯定是不准确的,也没有意义,因此选项 C、D 不正确;而选项 B 提示的方法也不可行,因为有无一粒米的杯子质量几乎没有差别。联系“测多算少”的思路,选项 A 的方案是可行的。

【答案】 A

例 5 (2009 · 莆田)要测量物体的质量,实验室中常用_____。生活中有时也用如图 11-2a 所示的案秤,它们的工作原理相同。使用案秤时,应先将游码移至秤杆左端_____刻度线处,此时若秤杆右端上翘,应将调零螺母向_____ (填“左”或“右”)调,使秤杆在水平位置平衡。某次测量,槽码和游码的位置如图 11-2b 所示,则被测物体的质量是_____ kg。

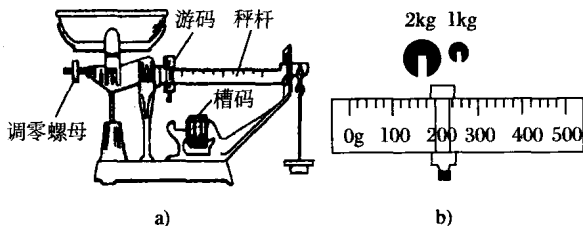


图 11-2

【分析】 实验室和生活中用来称量物体质量的仪器不同,但它们的工作原理相似,所以可以根据天平的调平和使用方法来调节和使用案秤。使用案秤之前要先调平,调平之前游码应移至秤杆左端的零刻度线处;按照“哪边翘向哪边调”的原则调节调零螺母,直到秤杆在水平位置平衡;物体的质量等于槽码的质量加游码的质量。

【答案】 天平 零 右 3.2

考点 3 | 密度的概念

例 6 (2009 · 雅安) 如图 11-3 是探究甲、乙两种物质质量跟体积关系的图像。以下分析正确的是 ()

- A. 甲物质的质量跟体积的比值比乙物质大
- B. 甲物质的质量跟体积的比值比乙物质小
- C. 同种物质的质量跟体积的比值是不同的
- D. 不同物质的质量跟体积的比值是相同的

【分析】 先观察一条线得出“同种物质质量和体积的关系”,再取体积相同时两条线上的特殊点,得出“不同物质质量和体积的关系”。观察图像甲(或乙)可知同种物质的质量和体积成正比。当体积为 50cm^3 时,甲的质量是 50g ,乙的质量是 25g ,这说明不同物质质量和体积的比值不同,且甲物质的质量跟体积的比值大于乙物质的质量跟体积的比值。

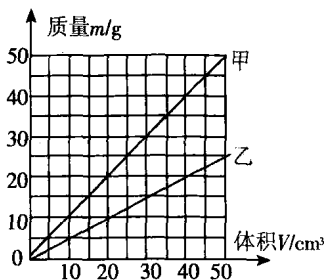


图 11-3

【答案】 A

例 7 (2010 · 广安) 下面列举的语句都蕴含着深刻的哲理,如果从物理学角度来解读,也别有生趣,其中分析不正确的是 ()

- A. “只要功夫深,铁棒磨成针”,此过程中铁棒的质量减小
- B. “蜡炬成灰泪始干”,蜡烛燃烧时的体积减小
- C. “锲而不舍,金石可镂”,镂后金石的密度不变
- D. “人往高处走,水往低处流”,水流的过程中密度减小

【分析】 质量变化是因为所含物质的多少发生了改变,A 正确;蜡烛燃烧时体积和质量减小,B 正确;密度是物质的特性,对于同种物质来说,密度是不变的,与物体的质量、体积、形状、运动状态无关,故 C 正确,D 错误。

【答案】 D



例 8 一块体积是 100cm^3 的冰融化成水后, 水的体积 ()

- A. 仍是 100cm^3 B. 大于 100cm^3
C. 小于 100cm^3 D. 无法确定

【分析】 质量是物体本身的一种属性, 当物体的形状、状态、温度、位置改变时, 物体的体积、密度等通常会发生变化, 但是物体的质量大小是不会变化的. 因此, 冰融化成水后, 水的质量和冰的质量是相等的, 即 $m_{\text{冰}} = m_{\text{水}}$.

密度是物质的一种特性, 它的大小是由物质本身性质决定的, 虽然忽略温度的影响, 物质的密度大小是不会改变的, 但是状态改变时, 密度却是要改变的. 查密度表可得 $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, $\rho_{\text{冰}} = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 即 $\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{冰}}$,

而 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}}$, $V_{\text{冰}} = \frac{m_{\text{冰}}}{\rho_{\text{冰}}}$, 则可知 $V_{\text{水}} < V_{\text{冰}}$.

【答案】 C

考点 4 | 密度的测量

例 9 (2009·河北) 小明用天平、量筒和水 ($\rho_{\text{水}} = 1.0 \text{g/cm}^3$) 等器材测干燥软木塞 (具有吸水性) 的密度时, 进行了下列操作:

- ① 用调好的天平测出软木塞的质量 m_1 ;
- ② 将适量的水倒入量筒中, 读出水面对应的示数 V_1 ;
- ③ 用细铁丝将软木塞浸没在装有水的量筒中, 过段时间后, 读出水面对应的示数 V_2 ;
- ④ 将软木塞从量筒中取出, 直接用调好的天平测出其质量 m_2 .

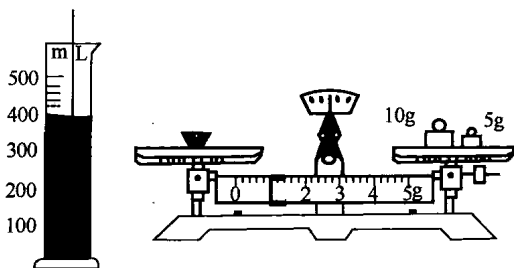


图 11-4

(1) 指出小明操作中的不规范之处: _____.

(2) 下表是小明实验中没有填写完整的数据记录表格. 请根据图 11-4 中天平和量筒的读数将表格中的数据填写完整.



小华准备用量筒测出该金币的体积,计算出其密度,从而鉴别它的黄金类别,实验时,小华选用了能放入该金币的量筒,其规格如图 11-5 所示。

你认为:通过上述实验,小华能否鉴别该金币的黄金类别?为什么?

【分析】 使用量筒可以测出不规则固体的体积,放入的水要适量,且固体体积要小于量筒的最大容积。本题中量筒的分度值为 1mL,而小华的金币即使是 18K 黄金,其体积是 $V = \frac{m}{\rho} = \frac{3.1\text{g}}{19.3\text{g/cm}^3} \approx 0.16\text{cm}^3 = 0.16\text{mL} < 1\text{mL}$,所以,此量筒无法准确测出金币的体积。

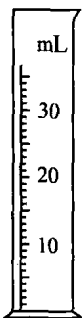


图 11-5

【答案】 (1) $V_2 - V_1$

(2) 注入量筒内的水至少能浸没放入其中的待测固体,且待测固体浸没在水中后,液面的位置应低于量筒的最大刻度线。

(3) 不能,经计算可知,无论该金币是表中哪种类别的黄金,其体积均明显小于量筒的分度值(1mL),故用该量筒无法准确测出金币的体积,因此无法鉴别金币的类别。

考点 5 | 密度的应用

例 11 (2009·莆田) 一个瓶子最多能装的 2kg 水。求:(1) 该瓶子的容积;(2) 用该瓶子装食用油,最多能装多少千克? ($\rho_{\text{油}} = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)

【分析】 题目中的“最多”是指将瓶子装满,用此瓶子装满水和食用油时,它们的体积都等于瓶子的容积,所以此题目的关键是求出瓶子的容积。

【解答】 瓶子的容积为

$$V = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{2\text{kg}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 2 \times 10^{-3} \text{m}^3,$$

食用油的最大质量为

$$m_{\text{油}} = \rho_{\text{油}} V_{\text{油}} = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 1.8 \text{kg}.$$

例 12 2m^3 的水结成冰,体积增大了多少? ($\rho_{\text{冰}} = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)

【分析】 本题可采用“分析法”。所谓分析法,就是从题目所要求的物理量出发,联系运用的物理规律和公式,通过逐步推理直到满足已知条件、可以求出为止。要求体积增大了多少,已知水的体积,则需求冰的体积;已知冰的密度,根据 $\rho = \frac{m}{V}$,则需求出冰的质量;而冰的质量与水的质量相等是题目中

隐含的已知条件,即水结成冰,密度改变,体积改变,但质量不变,所以求冰的质量就转化成求水的质量.而水的密度与体积都已知,此题可解.

【解答】

$$\begin{aligned}\text{解法一 } m_{\text{冰}} &= \rho_{\text{冰}} V_{\text{冰}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2 \text{ m}^3 \\ &= 2 \times 10^3 \text{ kg},\end{aligned}$$

$$m_{\text{冰}} = m_{\text{水}},$$

$$V_{\text{冰}} = \frac{m_{\text{冰}}}{\rho_{\text{冰}}} = \frac{2 \times 10^3 \text{ kg}}{0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} \approx 2.22 \text{ m}^3,$$

$$\Delta V = V_{\text{冰}} - V_{\text{水}} = 2.22 \text{ m}^3 - 2 \text{ m}^3 = 0.22 \text{ m}^3.$$

解法二 本题还可以用比例法求解,因为冰、水的质量相等,所以冰、水的体积跟它们的密度成反比.

$$\text{因为 } m_{\text{冰}} = m_{\text{水}}, \text{ 所以 } \frac{V_{\text{水}}}{V_{\text{冰}}} = \frac{\rho_{\text{冰}}}{\rho_{\text{水}}},$$

$$V_{\text{冰}} = \frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{冰}}} \cdot V_{\text{水}} = \frac{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}{0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} \times 2 \text{ m}^3 \approx 2.22 \text{ m}^3.$$

例13 石油可以用油罐车来运输,它的密度是 $0.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. 如果每节油罐车的容量是 80 m^3 , 运输 2000 t 石油需多少节油罐车?

【分析】 本题是利用密度知识联系实际的问题. 可先计算 2000 t 石油有多大体积,除以每节油罐车的容量,即得所需多少节油罐车. 此题也可以先计算出每节油罐车所装石油的质量,然后用 2000 t 石油的总质量除以每节油罐车所装石油质量 m_0 , 即得所需油罐车的节数. 已知 $\rho_{\text{油}} = 0.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $V_0 = 80 \text{ m}^3$, $m = 2000 \text{ t} = 2 \times 10^6 \text{ kg}$, 求 n .

【解答】

解法一 2000 t 石油的总体积为

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{油}}} = \frac{2 \times 10^6 \text{ kg}}{0.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} \approx 2352.9 \text{ m}^3,$$

油罐车的节数为

$$n = \frac{V}{V_0} = \frac{2352.9 \text{ m}^3}{80 \text{ m}^3} \approx 29.4,$$

应取整数为 30 节.

解法二 每节油罐车所装石油质量为

$$\begin{aligned}m_0 &= \rho_{\text{油}} V_0 = 0.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 80 \text{ m}^3 \\ &= 6.8 \times 10^4 \text{ kg},\end{aligned}$$



所需油罐车的节数为

$$n = \frac{m}{m_0} = \frac{2 \times 10^6 \text{ kg}}{6.8 \times 10^4 \text{ kg}} \approx 29.4,$$

应取整数为 30 节.

例 14 用质量均为 1kg 的水和甲液体(甲液体的密度为 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) 配制成密度为 $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的乙液体, 则最多可配成乙液体 _____ kg.

【分析】 用质量均为 1kg 的水和甲液体混合成某一密度的乙液体时, 有两种可能的情况: 一是 1kg 的水适量, 1kg 甲液体过量; 二是 1kg 的甲液体适量, 1kg 的水过量. 解本题的实质是求应取过量物质的质量为多少.

设 1kg 的水与 m kg 的甲液体可配成密度为 $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的乙液体,

$$\text{则由 } \rho_Z = \frac{m_{\text{水}} + m_{\text{甲}}}{V_{\text{水}} + V_{\text{甲}}}, \text{ 有 } \frac{1+m}{\frac{1}{1 \times 10^3} + \frac{m}{0.8 \times 10^3}} = 0.9 \times 10^3,$$

得 $m = 0.8$.

所以最多可配成乙液体 $1\text{kg} + 0.8\text{kg} = 1.8\text{kg}$.

假如计算结果 m 大于 1, 则必须再设 1kg 的甲液体与 m kg 的水配成乙液体, 继续列方程计算, 得出合理的结果.

【答案】 1.8

规律总结

本题的复杂之处在于要计算分析水与甲液体哪个过量. 在这里有一简便方法可避免这一问题: 设配成乙液体时需要水和甲液体的质量分别为 m_1 、 m_2 , 利用关系式 $\rho_Z = \frac{m_{\text{水}} + m_{\text{甲}}}{V_{\text{水}} + V_{\text{甲}}} = \frac{m_{\text{水}} + m_{\text{甲}}}{\frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} + \frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}}}$ 可算出 $m_{\text{水}}$ 与 $m_{\text{甲}}$ 之比,

从这一比值不但可以确定哪种物质过量, 还可直接算出应取过量物质的质量. 根据这一思路, 同学们不妨做做看.

例 15 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 _____ (设混合前后液体体积不变).

【分析】 本题同样要设出中间量, 利用密度公式计算. 若混合前质量相等, 则设它们的质量均为 m , 则体积分别为 m/ρ_a 、 m/ρ_b , 所以混合液体密度 ρ