

日本高中入学考试 理科问题集

〔日〕寺田贞治、土屋俊雄、日塔利明
上海师范学院物理系77届学生翻译组译

上海教育出版社

日本高中入学考试

理科问题集

上海师范学院物理系77届学生翻译组

上海教育出版社

高校入試
理科問題集
要点と解法
寺田貞治、土屋俊雄、日塔利明
研究社出版

日本高中入学考试
理科問題集
〔日〕寺田貞治、土屋俊雄、日塔利明
上海师范学院物理系77届学生翻译组译
上海教育出版社出版
(上海水福路123号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 6.5 字数 140,000
1981年7月第1版 1981年7月第1次印刷
印数 1—148,000本

统一书号: 7150·2493 定价: 0.55元

出版者的话

本书原分两部分。第一部分包括物理、化学，共六章。第二部分包括生物三章、地学三章，各六章。译本共译出物理、化学、生物的九章，地学部分暂不译。

本书中物理、化学、生物的教学内容，都比我国初中课本中有关内容多一些，教师可以从本书了解一些日本初中的教学情况。但是这些超出我国初中课本的内容，不宜在我国初中教学中引用。

译 者 序

本书是目前日本初中考高中复习指导书籍之一，原书名《高校入试理科问题集》。它综合了初中三年内所学的理科内容，内容丰富，图文并茂，解说详细，便于自学。本书在编排上很有特色。除每章开头列举最重要的概念和公式，使读者一目了然以外，还精选了一些简单而且最基本的问题和指导性的习题，并给予详细的解释和解答。每章结尾都有测验题和解答，使读者更好地理解这一章知识，和提高用这些知识解决问题的能力。本书题目代表性强，有一定难度，其中有不少实验方面的题目，可以帮助读者熟悉理科实验。本书可以供初中总复习时参考，对中学教师也不失是一本较好的教学参考书。

原书分两个部分，各有六章。考虑到我国实际情况，我们删去了天文和地理部分，并对书中一些显而易见的错误作了纠正。但鉴于我们水平有限，不妥之处在所难免，望广大读者批评指正。

在翻译中承蒙陆国平老师给予了日语翻译指导和校对，承蒙陈泰年老师、褚圻老师、杨德壬老师于百忙中分别为本书审阅了物理、生物、化学等专业内容。在此谨表示衷心感谢。

参加本书翻译工作的有卢金勤、胡友琛、傅凯明、阮显忠（物理部分），沈兆春、欧阳肇池、杨雄（化学部分），郭海蛟、葛智伟、吴亚栋（生物部分）。

译 者

1980年6月

本书的特点和使用方法

1. 重要事项列在要点中

本书是中学三年所学的理科的总结。分第一部分和第二部分，各有六章，并且每章根据内容分成若干小节。要记住的重要事项列在要点中。要点部分简捷易懂地整理了最低限度必须掌握的内容。

2. 分两步提高实际能力

继要点之后，把经过精选的问题按顺序分成基本题和练习题。基础而容易的题列入基本问题，典型的更深入一步的题列入练习题。首先阅读和理解要点，然后从基本问题到练习题依次求解，由此逐渐培养实际能力。

3. 用测验题测定通过入学考试的能力

在各章的最后，作为一章的综合，配有测验题。以培养自己的实战能力。因此，应该象参加真正的入学考试一样去解每一道题。如果能完全解出这些测验题，对自己的实战能力可以有自信了。

4. 详细的解释与解答

对基本问题和练习题附有详细的解释和解答，写有通俗易懂的解题过程。但是，必须在自己解答每个问题以后核对

答案时，或者无论如何也解不出时，才能看答案，其它时候都不能看。有些人还没有充分考虑问题就看答案，这样做是不能真正得到提高的。还有，即使做了一遍也不能就此安心，要反复做二遍、三遍，逐渐培养自己的实力。特别对解不出的问题，要毫不气馁地一次一次向它挑战，直到完全掌握。

对测验题特意不附解释，只给出解答。由基本问题到练习题依次求解，在这个基础上测试一下自己的实力。对一些较难的问题附有适当的提示。解题以后对照标准答案，对自己进行评价，根据自己的情况考虑利用方法，以便提高实力。

5. 以教科书和课堂为中心

以教科书和课堂教学为中心，将重要事项归纳在要点中，并精选了基本问题、练习题和测验题。如果有些无法理解时，请重读教科书和回忆课堂中学过的知识，从中得到启发。

在学习理科时通过实验和观察来理解问题是很重要的，否则就不能说真正理解。为了检查通过教科书和课堂教学中所得到的实力，以便进一步提高，并且在将来的升学考试中取得成功，请充分利用本书。

目 录

第一章 物质的特性和分离	1
1. 物质的质量和体积(1), 2. 物质的熔点和沸点(7),	
3. 物质的溶解度(12), 4. 气体的特性(17), 5. 物质的	
分离(22), 测验题(27)	
第二章 物质和分子、原子	30
1. 物质的变化和质量(30), 2. 物质的变化和原子、分子	
模型(41), 测验题(50)	
第三章 光和透镜.....	54
1. 光的能量(54), 2. 凸透镜(58), 测验题(64)	
第四章 电和磁.....	67
1. 电流的作用(67), 2. 电流和磁场(76), 测验题(85)	
第五章 物质和电.....	90
1. 水溶液和电(90), 2. 离子反应(98), 测验题(107)	
第六章 力和运动	111
1. 力和压强(111), 2. 功和能(119), 3. 运动和能量	
(128), 测验题(135)	
第七章 生物的分类	141
1. 生物和细胞(141), 2. 植物的种类和生活(146),	
3. 动物的种类和生活(151), 测验题(156)	
第八章 生物体	159
1. 生活活动和能量(159), 2. 动物的血液循环(164),	

3. 动物体内的消化、呼吸、吸收(170), 4. 植物的构造和作用(175), 测验题(184)

第九章 生物的反应和环境187

1. 生物的反应(187), 2. 生物和环境(193), 测验题(197)

第一章 物质的特性和分离

1. 物质的质量和体积

要 点

(1) 刻度的读法

在测定长度和体积时要读到最小刻度的 $1/10$ 。最后一位数字包含误差。

(2) 有效数字

正确地、有效地表示测量结果的数字叫做有效数字。有效数字的位数叫做有效位数。3.62厘米, 13.0克, 0.00235 厘米³等都是三位有效数字。

(3) 用测定值计算

用测定值进行乘法、除法运算的结果,通常根据有效数字位数较小的数。

(4) 质量

用天平测得的量叫做质量,它是在任何地点都不变的物质本身的量,单位用克、千克。用弹簧秤测得的量叫做重量,它是表示作用在物体上重力的大小的量,单位用克、千克(力)。

(5) 密度

每1厘米³物质的质量叫做密度,单位用克/厘米³表示。

$$\text{密度(克/厘米}^3\text{)} = \frac{\text{质量(克)}}{\text{体积(厘米}^3\text{)}}$$

基本问题

[1] 考虑下面测定值的有效数字, 进行计算。

- (1) 长是 3.93 厘米、宽是 1.32 厘米的长方形的面积。
- (2) 长是 5.12 厘米、宽是 21.39 厘米的长方形的面积。
- (3) 半径是 1.52 厘米的圆的面积。

(4) 设太阳到地球的平均距离是 1.5×10^8 公里, 月亮到地球的平均距离是 3.8×10^5 公里, 太阳到地球的距离是月亮到地球的距离的多少倍?

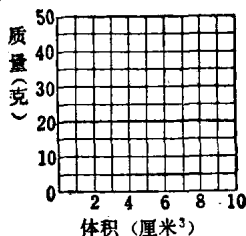
[2] 用量筒和托盘天平测量铜球(或铜棒)和铅球(或铅棒), 得到的结果列入下表。回答下列问题。

铝	体积(厘米 ³)	1.8	3.5	9.8	2.2	5.9
	质量(克)	4.9	9.5	25.2	5.9	16.8
铜	体积(厘米 ³)	3.2	0.8	5.3	2.5	4.1
	质量(克)	28.4	7.2	45.3	22.0	37.2

(1) 测量体积的量筒的最小刻度是多少厘米³?

(2) 根据表中的各测定值, 作出表示体积跟质量关系的图线。

(3) 根据图线能说出同一金属的体积跟质量之间成怎样的关系吗?



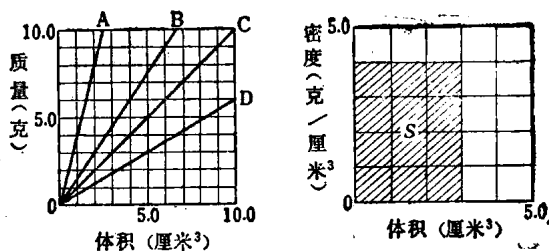
(4) 根据图线说出 8.0 厘米³ 的铜的质量是多少克?

(5) 根据图线说出 40.0 克的铝的体积是多少厘米³?

(6) 根据图线推断铝和铜的密度。

(7) 由(6)求得的密度是随体积、质量的大小不同而改变的吗?

[3] 下图表示物质的质量跟体积, 以及密度跟体积的关系。回答下列问题。



(1) 在 A~D 中哪一种物质的体积是 20 厘米³, 质量是 30 克?

(2) 在 A~D 中哪种物质能浮在水面上?

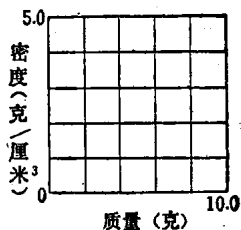
(3) 120 克物质 D 的体积是多少?

(4) 斜线部分的面积 S 表示什么? S 值是多少?

(5) 取同体积的物质 A~D, 哪一种物质质量最大?

(6) 取同质量的物质 A~D, 哪一种物质体积最大?

(7) 画出表示物质 B 的质量跟密度关系的图线。



解释·解答

[1] 测量所得的值通常含有误差, 因此用这些测定值作乘法和除法运算时, 得到的结果也含有误差。

例如,求右面 2 个测定值的乘积时, 7 和 2 包含着误差, 我们给这两个数标上 \times 记号进行计算。因为跟标上 \times 记号的数相乘得到的数也包含误差, 所以也打上 \times 记号。可以知道它的结果, 求得的积是 15.04, 而 5 这个数含有误差。因此, 将乘积 15.04 的 0 四舍五入, 定作 15 是恰当的。

$$\begin{array}{r} \times \\ 4.7 \\ \times \\ \times 3.2 \\ \hline 94 \\ 141 \\ \hline 15.04 \end{array}$$

用测定值进行乘法和除法运算时, 通常先统一各测定值的有效位数, 再进行运算, 它们的积或商也取跟原测定值的有效数字的位数相同的有效位数。

(1) 得到的积取 3 位有效数字, 把第四位四舍五入。

(2) 求 3 位有效数字和 4 位有效数字的乘积时, 先将测定值统一成 3 位有效数字(21.39 四舍五入成为 21.4), 然后进行运算, 积也取 3 位有效数字(第四位四舍五入)。

(3) 有效数字是 3 位, 取圆周率 3 位用 3.14 进行计算, 积也取 3 位有效数字(第四位四舍五入)。

(4) 因为是 2 位有效数字之间的除法, 商也取 2 位有效数字。

答: (1) 5.19 厘米², (2) 110 厘米², (3) 7.25 厘米², (4) 390 倍(3.9×10^2 倍)。

[2] (1) 体积是以厘米³ 为单位的, 因为写有 1.8、3.5、... , 可以知道第一位小数是用目测估计读出的值, 所以包含着误差。

(2) 将各测定值标在图上, 引最靠近各测定值的直线, 作出图线。

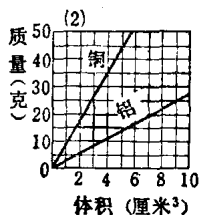
(3) 是通过原点的直线, 它的方程是 $y = ax$ 。

(4) 根据图线, 它通过体积 5 厘米³ 质量 45 克处。因此解比例式 5(厘米³):45(克)=8(厘米³): x (克)就可以。

(5) 根据图线, 它通过体积 10 厘米³、质量 27 克处。因此解比例式 10(厘米³):27(克)= x (厘米³):40(克)就可以。

(6) 每 1 厘米³ 内物质的质量叫做密度。读出(4)、(5)中容易读出的数值, 用质量 \div 体积求得。

答: (1) 1 厘米³, (2) 右图;



(3) 体积和质量成正比, (4) 72 克, (5) 15 厘米³, (6) 铝 2.7 克/厘米³, 铜 9.0 克/厘米³, (7) 同一物质的密度跟体积、质量的大小无关, 是一个恒量。

[3] (1) 根据图线求 A~D 的密度。A 在 2 厘米³ 时是 8 克, 因此密度是 4 克/厘米³。B 在 6 厘米³ 时是 9 克, 因此密度是 1.5 克/厘米³。C 是 1 克/厘米³。D 在 10 厘米³ 时是 6 克, 因此密度是 0.6 克/厘米³。

(2) 水的密度是 1 克/厘米³, 密度比它小的物质能浮在水面上。

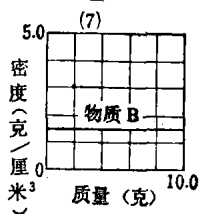
(3) 根据图线求得。或根据密度是 0.6 克/厘米³, 用质量除以密度*也能求得。

(4) 纵轴是密度, 横轴是体积, 它的面积是密度 × 体积。

(5) 在相同体积下, 质量大的物质就是密度大的物质。

(6) 在相同质量下, 体积大的物质就是密度小的物质。

答: (1) B, (2) D, (3) 200 厘米³, (4) 表示密度是 4 克/厘米³、体积是 3 厘米³ 的物质的质量, 12 克, (5) A, (6) D, (7) 右图。



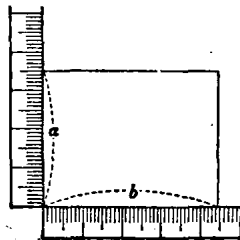
练 习 题

[1] 考虑测定值的数字, 回答下列问题。

(1) 在测定长方形纸板的面积时, 纵和横的长度 a 、 b 如右图所示。

① 测定 a 和 b 的长度, 它们的有效位数是多少?

② a 和 b 的测定值是多少? 并在测定值含有误差的数字上加上 \times 记号。



* 原文是体积, 现已纠正。——译者注

③ 这张纸板的面积是多少？用厘米² 单位表示。

(2) 两张纸板的面积测定值是 27.6 厘米² 和 33.9 毫米²。它们面积的和是多少？

(3) 测得均匀纸板的面积是 60.0 厘米²，重量是 2.4 克。每 1 厘米² 纸板的重量是多少？

[2] 有 10 种不同大小的固体，测定它们的体积和质量，得到的结果见下表。回答下面的问题。

固 体	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
体积(厘米 ³)	3.4	8.4	5.2	9.5	12.8	1.7	4.0	9.5	6.2	13.8
质 量(克)	3.5	12.5	5.0	3.8	12.4	2.6	1.6	14.2	9.3	5.5

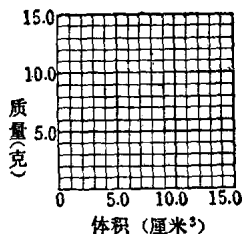
(1) 根据表中的数据画出图线。

(2) 列出所有断定由跟 A 相同的物质组成的物质，作出记号。

(3) 这些物质能分成多少种？

(4) 根据图线求出在 (3) 中被分类的各种物质的密度。

(5) 跟物质 J 相同的物质，体积是 25 厘米³ 时的质量是多少？



解释·解答

[1] (1) ①测量时用目测估读到最小刻度的 1/10。

②用目测估读的值含有误差。

③用测定值进行乘法运算时，先要统一有效位数，再进行计算。积的值也取统一了的有效位数。

(2) 用含有误差的测定值进行加、减运算时，先化到同一单位，小数点后的位数统一于大的数，然后进行计算。用 $27.6(\text{厘米}^2) + 0.3$

(厘米³)进行计算。

(3) 可以用重量除以面积得到。用 2 位有效数字除以 3 位有效数字时,都统一成 2 有效数字进行计算,商的值也只取 2 位有效数字。

答: (1) ① 3 位, ② $a: 3.50$ 厘米, $b: 4.45$ 厘米, ③ 15.6 厘米², (2) 27.9 厘米², (3) 0.040 克(力)。

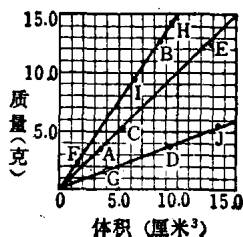
[2] (2) 列出跟 A 在同一条直线上的物质,做上记号就可以。

(3) 考虑有几条过原点的直线就可以。

(4) 在图线中,读出体积和质量都容易读出的点,用质量除以体积就能求得。 $15 \div 10$, $15 \div 15$, $6 \div 15$

(5) 根据图线知道,物质 J 的密度是 0.4 克/厘米³, 因此质量可以用密度 \times 体积 (0.4×25) 求得。

答: (1) 右图, (2) C 和 E, (3) 3 种, (4) (F、I、B、H) 1.5 克/厘米³, (A、C、E) 1.0 克/厘米³, (G、D、J) 0.40 克/厘米³, (5) 10 克。



2. 物质的熔点和沸点

要 点

(1) 溶解和凝固

物质从固体变成液体叫做溶解,从液体变成固体叫做凝固。

(2) 熔点和凝固点

物质溶解时的温度叫做熔点,凝固时的温度叫做凝固点。纯物质的熔点和凝固点是一定的,同一物质的熔点和凝固点是相同的。

(3) 沸腾和沸点

物质从液体变成气体时,不仅在液体的表面,而且液体内

部也发生剧烈气化的现象，叫做沸腾。沸腾时的温度叫做沸点。纯物质的沸点是一定的。

(4) 混和物的熔点

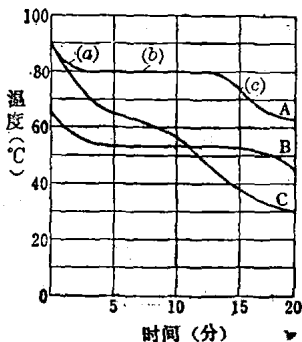
不同混和比例的混和物，在熔解时温度发生变化，因此熔点不固定。

(5) 混和物的沸点

不同混和比例的混和物，开始沸腾时温度一定，但是会再上升，到达某一温度后保持一定，或者在沸腾时温度一直变化。

基本问题

[1] 在 3 个试管中分别放入物质 A~C，使它们受热熔解后放在空气中，每隔一定的时间，读出温度，绘出图线如右。回答下列问题。



(1) 物质 A 在 (a)、(b)、(c) 点各处在什么状态？

(2) 物质 B 的熔点是多少度？

(3) 物质 A、B 是纯物质吗？说明理由。

[2] 下页上的图表示 3 种液体在加热时温度变化跟时间的关系。回答下列问题。

(1) 在液体 A~C 中哪个是纯酒精？

(2) 液体 B 是纯物质还是混和物？如果是混和物，B 液体中至少含有多少种纯物质？

(3) 液体 A 和液体 C 的曲线平坦部分的温度叫做什