

# 初中理化基础知识



# 初中理化基础知识

江苏省扬州中学

江苏人民出版社

## 初中理化基础知识

江苏省扬州中学

---

江苏人民出版社出版

江苏省新华书店发行 盐城地区印刷厂印刷

开本  $787 \times 1092$  毫米  $1/32$  印张 11.25 字数 230,000

1983 年 4 月第 1 版 1983 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—291,000

---

书号: 7100·230 定价: 0.87 元

责任编辑 徐大文

## 前 言

为了帮助广大职工系统地补习和充实初中理化基础知识,我们受江苏人民出版社委托,编写了这本书。在编写期间,教育部又一次修订了初中物理、化学课本,编者参照新课本内容,相应地作了修改。因此,本书也可供初中学生课外阅读和复习之用。

全书分两大部分:第一部分《物理》共分十八章,第一章《测量》作为学习物理基础知识的开始,其余是《力》、《运动和力》、《密度》、《压强》、《浮力》、《简单机械》、《功和能》、《简单的热现象》、《热量》、《分子的热运动 物态变化》、《热和功 热机》、《电流和电路》、《电流定律》、《电功 电功率》、《电磁现象》、《用电常识》、《光的初步知识》等;第二部分《化学》共分六章,第一章《物质的结构和变化的初步知识》是学习以后几章的基础,余下是《溶液 电解质溶液》、《物质的分类、性质及相互关系》、《几种重要元素及其化合物》、《化学基本计算》、《化学实验》等。在每章末都附有一定数量的练习题,书末有部分答案。

本书是由我校物理教研组的李启新、李宁、许白虹、曹大钟和化学教研组的蒋正炘、沈怡文、杨幼鹤、甘淑瑜、范慕英等教师统一研究分工编写的。在编写过程中,同组教师都给予热情的支持和协助。由于编者水平有限,对职工文化知识补

习工作缺乏实践经验，加之时间仓促，一定会有不少缺点和错误，请读者批评指正。

江苏省扬州中学

一九八二年十月

# 目 录

## 第一部分 物 理

|                       |    |
|-----------------------|----|
| <b>第一章 测量</b> .....   | 1  |
| 一、长度的测量.....          | 1  |
| 二、质量及其测量.....         | 3  |
| 三、测量的误差.....          | 4  |
| 练习一.....              | 7  |
| <b>第二章 力</b> .....    | 8  |
| 一、力.....              | 8  |
| 二、重力.....             | 9  |
| 三、力的单位.....           | 9  |
| 四、力的测量.....           | 10 |
| 五、力的图示.....           | 11 |
| 六、二力的平衡.....          | 13 |
| 练习二.....              | 14 |
| <b>第三章 运动和力</b> ..... | 15 |
| 一、机械运动.....           | 15 |
| 二、机械运动的分类.....        | 16 |
| 三、匀速直线运动.....         | 16 |
| 四、变速直线运动.....         | 18 |
| 五、牛顿第一定律 惯性.....      | 19 |
| 六、运动和力.....           | 20 |
| 七、摩擦.....             | 21 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 八、增大和减小摩擦的方法.....     | 23 |
| 练习三.....              | 23 |
| <b>第四章 密度</b> .....   | 25 |
| 一、密度.....             | 25 |
| 二、密度的应用.....          | 27 |
| 练习四.....              | 30 |
| <b>第五章 压强</b> .....   | 31 |
| 一、压力和压强.....          | 31 |
| 二、液体对压强的传递.....       | 33 |
| 三、液压机.....            | 34 |
| 四、液体的压强.....          | 37 |
| 五、连通器.....            | 41 |
| 六、大气压强.....           | 42 |
| 七、活塞式抽水机和离心式水泵.....   | 44 |
| 练习五.....              | 46 |
| <b>第六章 浮力</b> .....   | 48 |
| 一、浮力 阿基米德定律.....      | 48 |
| 二、物体的浮沉条件及其应用.....    | 52 |
| 练习六.....              | 55 |
| <b>第七章 简单机械</b> ..... | 57 |
| 一、杠杆.....             | 57 |
| 二、轮轴.....             | 60 |
| 三、滑轮.....             | 61 |
| 练习七.....              | 63 |
| <b>第八章 功和能</b> .....  | 66 |
| 一、功.....              | 66 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 二、功率                    | 67 |
| 三、功的原理                  | 68 |
| 四、斜面                    | 69 |
| 五、机械效率                  | 70 |
| 六、机械能                   | 72 |
| 练习八                     | 73 |
| <b>第九章 简单的热现象</b>       | 76 |
| 一、物体的热膨胀                | 76 |
| 二、温度 温度计                | 78 |
| 三、热膨胀在技术上的意义            | 79 |
| 四、热传递                   | 79 |
| 练习九                     | 81 |
| <b>第十章 热量</b>           | 82 |
| 一、热量                    | 82 |
| 二、燃烧值                   | 83 |
| 三、比热                    | 84 |
| 四、热量的计算                 | 85 |
| 五、比热的测定                 | 87 |
| 练习十                     | 89 |
| <b>第十一章 分子的热运动 物态变化</b> | 90 |
| 一、分子运动论的初步知识            | 90 |
| 二、气体、液体和固体的分子结构         | 92 |
| 三、熔解和凝固                 | 93 |
| 四、汽化                    | 95 |
| 五、液化                    | 96 |
| 六、升华和凝华                 | 97 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 练习十一 .....               | 98  |
| <b>第十二章 热和功 热机</b> ..... | 99  |
| 一、热的本质 .....             | 99  |
| 二、热功当量 .....             | 100 |
| 三、能的转化和守恒定律 .....        | 101 |
| 四、内燃机工作原理 .....          | 102 |
| 五、热机的效率 .....            | 104 |
| 练习十二 .....               | 105 |
| <b>第十三章 电流和电路</b> .....  | 106 |
| 一、电子论的初步知识 .....         | 106 |
| 二、电流和电源 .....            | 109 |
| 三、电路和电路图 .....           | 109 |
| 练习十三 .....               | 111 |
| <b>第十四章 电流定律</b> .....   | 113 |
| 一、电流强度 .....             | 113 |
| 二、电压 .....               | 115 |
| 三、电阻 电阻定律 .....          | 116 |
| 四、欧姆定律 .....             | 121 |
| 五、导体的串联和并联 .....         | 122 |
| 练习十四 .....               | 132 |
| <b>第十五章 电功 电功率</b> ..... | 135 |
| 一、电功 .....               | 135 |
| 二、电功率 .....              | 136 |
| 三、用实验测定小灯泡的功率 .....      | 139 |
| 四、焦耳定律 .....             | 142 |
| 练习十五 .....               | 146 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>第十六章 电磁现象</b> .....   | 148 |
| 一、简单磁现象 磁场 磁力线 .....     | 148 |
| 二、电流的磁场 .....            | 151 |
| 三、磁场对电流的作用 直流电动机 .....   | 156 |
| 四、电磁感应现象 .....           | 160 |
| 五、发电机的工作原理 变压器 .....     | 164 |
| 练习十六 .....               | 171 |
| <b>第十七章 用电常识</b> .....   | 177 |
| 一、照明电路的组成 .....          | 177 |
| 二、白炽电灯 .....             | 179 |
| 三、导线和保险丝 .....           | 180 |
| 四、安全用电常识 .....           | 182 |
| 练习十七 .....               | 185 |
| <b>第十八章 光的初步知识</b> ..... | 185 |
| 一、光的直线传播 光的速度 .....      | 185 |
| 二、光的反射 .....             | 190 |
| 三、平面镜成像 .....            | 194 |
| 四、球面镜及其应用 .....          | 195 |
| 五、光的折射 .....             | 197 |
| 六、透镜和透镜成像 .....          | 199 |
| 七、光的色散 物体的颜色 .....       | 204 |
| 练习十八 .....               | 206 |
| 附：各章练习题答案 .....          | 210 |

## 第二部分 化 学

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>第一章 物质的结构和变化的初步知识</b> ..... | 215 |
|--------------------------------|-----|

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 一、物质结构 .....                   | 215 |
| 二、物质的变化 .....                  | 223 |
| 练习一 .....                      | 236 |
| <b>第二章 溶液 电解质溶液</b> .....      | 240 |
| 一、溶液 悬浊液 乳浊液 .....             | 240 |
| 二、溶解和结晶 .....                  | 240 |
| 三、溶解度 .....                    | 244 |
| 四、电解质溶液 .....                  | 247 |
| 练习二 .....                      | 250 |
| <b>第三章 物质的分类、性质及相互关系</b> ..... | 254 |
| 一、物质的简单分类 .....                | 254 |
| 二、氧化物 .....                    | 255 |
| 三、碱 .....                      | 258 |
| 四、酸 .....                      | 259 |
| 五、盐 .....                      | 263 |
| 六、单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系 .....      | 265 |
| 练习三 .....                      | 273 |
| <b>第四章 几种重要元素及其化合物</b> .....   | 277 |
| 一、氧 .....                      | 277 |
| 二、氢和水 .....                    | 283 |
| 三、碳和它的几种重要化合物 .....            | 287 |
| 练习四 .....                      | 295 |
| <b>第五章 化学基本计算</b> .....        | 299 |
| 一、根据分子式的计算 .....               | 299 |
| 二、有关溶解度的计算 .....               | 302 |
| 三、溶液浓度的计算 .....                | 307 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 四、应用化学方程式的计算 .....                  | 312 |
| 练习五 .....                           | 321 |
| <b>第六章 化学实验</b> .....               | 325 |
| 一、化学实验中常用的仪器和主要用途 .....             | 325 |
| 二、某些仪器使用的注意事项 .....                 | 329 |
| 三、化学实验基本操作 .....                    | 331 |
| 四、几种气体的制取和收集方法 .....                | 335 |
| 五、物质的检验 .....                       | 336 |
| 六、混和物的分离 .....                      | 336 |
| 练习六 .....                           | 340 |
| 附：练习五答案 .....                       | 344 |
| <b>附录 I 国际原子量表</b> .....            | 345 |
| <b>附录 II 酸、碱和盐的溶解性表 (20℃)</b> ..... | 346 |

# 第一部分 物 理

## 第一章 测 量

在日常生活中要进行各种测量,如检查身体要量身长、称体重,裁剪衣服要量尺寸,赛跑竞走要测时间,诊断疾病要测体温等等。

在现代科学技术和工农业生产中,更离不开测量。一部复杂的机器,有成千上万个零件,在制造和安装这些零件的时候,都要进行准确的测量。一只手表有一百多个零件,每个零件都有严格的尺寸和形状,其中有的关键性零件要做得非常精密,差一根头发丝的几分之一都不行,否则装配起来的手表就走不准。

物理学是一门以实验为基础的科学,在物理实验中,不仅要观察物理现象,而且要用各种仪器测量各物理量的数据,从大量数据中进行系统的整理、分析,从中总结出物理规律。没有测量,物理学的研究就无法进行,因此,学习物理首先要从学习测量开始。

### 一、长度的测量

测量长度,首先要确定一个标准长度,用标准长度去量被

测的长度,才能得出被测长度的数值,这个被确定的标准长度叫做长度单位。

在国际单位制中,长度的主要单位是米,国际代号是m。比米大的单位有千米(公里),比米小的单位有分米、厘米、毫米、微米等。它们之间的关系是:

$$1\text{千米(km)} = 1000\text{米(m)},$$

$$1\text{米(m)} = 10\text{分米(dm)},$$

$$1\text{分米(dm)} = 10\text{厘米(cm)},$$

$$1\text{厘米(cm)} = 10\text{毫米(mm)},$$

$$1\text{毫米(mm)} = 1000\text{微米}(\mu\text{m}).$$

测量长度的基本工具:

### 1. 刻度尺

刻度尺的最小刻度一般为毫米,毫米下一位数要靠眼睛来估计,所以用它来测量的结果只能准确到毫米。由此可知,测量所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的。

测量的准确度跟被测对象和测量要求有关。如测北京和南京间距离,准确到千米就可以了。测量一段布的长度,准确到厘米或毫米就足够了。若测量金属箔片的厚度,则要准确到0.01毫米甚至微米才行。

测量的准确程度与所用测量工具的最小刻度有关。

### 2. 游标卡尺

游标卡尺是准确度小于毫米的常用测量工具。用游标卡尺来测量长度,可以准确到0.1毫米、0.05毫米或0.02毫米。

### 3. 螺旋测微器

又称千分尺。用它来测量可以准确到0.01毫米。

## 二、质量及其测量

### 1. 质量

物体所含物质的多少叫做质量。一桶水比一杯水所含水的质量多,大铁块比小铁块所含铁的质量多。把一块铁轧成铁片,形状变了,但所含铁的多少没有变。一块冰融化成水,由固体变成了液体,物质的状态变了,但所含水的多少没有变,质量也就没有变。可见,质量是物体本身的一种属性,它不随物体的形状、温度、状态而改变,也不随物体的位置而改变。一个物体,不论把它放在地球或宇宙的什么地方,同一物体的质量是不改变的。

为了测量物体的质量,需要定出质量的单位。在国际单位制里,质量的主要单位是千克(公斤),国际代号是kg。原来人们规定在4℃时1升纯水的质量为1千克。后来根据这个规定,用铂铱合金制成一个质量是1千克的圆柱体,作1千克的标准,叫做国际标准千克原器,保存在法国巴黎的国际计量局里。比千克大的单位有吨,比千克小的单位有克、毫克。它们之间的关系是:

1 吨 = 1000 千克,

1 千克 = 1000 克,

1 克 = 1000 毫克。

### 2. 质量的测量 天平

实验室里常用的是物理天平。每架天平都配有一套砝码。作为标准质量,砝码的质量通常是:

(1) 1, 2, 2, 5, 10, 20, 20, 50, 100克;

(2) 10, 20, 20, 50, 100, 200, 200, 500毫克。

天平横梁上有一个游码,也叫骑码,能够沿着横梁上的标尺移动。移动游码可以代替向天平盘上加以毫克为单位的小砝码。

测量前,先要调节天平。调节天平分两步:(1)使底板水平。调节底板螺钉,直到重垂线上挂的小锤尖跟底板上小锥体尖端正对,或使底板上的小气泡在圆圈的正中。(2)使横梁平衡。首先将游码对准横梁标尺的零刻度线,然后调节横梁两端的螺母,使指针指在标尺的中央。这表示天平平衡了。

测量时,将被测物体放在天平左盘上,砝码放在右盘上,加减砝码使天平指针指在标尺的中央,天平恢复平衡,砝码的总质量再加上游码所对的刻度值,就等于被测物体的质量。

天平是比较精密的仪器,使用时要严格遵守天平使用规则。为了防止生锈或腐蚀,使用时,(1)不要用手摸天平盘,更不要把潮湿的东西或化学药品直接放在天平盘里。(2)砝码只准用镊子夹取,不准用手拿,用后要及时放回砝码盒中,不要任意放到别处。(3)为了保护刀口,测量时,只有在观察天平是否平衡时,才能让中央刀口支在浅槽中。取放物体、加减砝码和调节螺母、螺钉时,都要旋转止动旋钮,让中央刀口离开浅槽,使横梁止动。(4)每架天平都有一定的称量范围,切不可用来称量超过这个范围的物体,以免损坏天平。

除天平外,还有托盘秤(台秤)、杆秤、磅秤等,都是测量质量的工具。

### 三、测量的误差

一个物体的真实长度总是一定的,我们把物体的真实长度叫做物体长度的真实值,用测量工具测量的结果叫做测量

值,一般说来,测量值和真实值之间总会有些差异,这个差异叫做误差。误差和错误不同,错误是应该而且可以避免的,而误差是不能绝对避免的。

产生误差的原因:(1)同测量工具有关。如刻度尺弯曲,钢尺热胀冷缩现象等不够准确。(2)同测量者测量方法有关。如刻度尺与被量物体长度不直有歪斜,或观察刻度线时视线不正,或估计下一位数字时偏大、偏小等。

减小误差可以选择准确的测量仪器和掌握正确的测量方法。如用一测量工具对一物体测长度,进行多次测量,若各次测得数值分别为: $l_1 = 14.1$ 毫米,  $l_2 = 14.2$ 毫米,  
 $l_3 = 14.2$ 毫米,  $l_4 = 14.1$ 毫米,  
 $l_5 = 14.3$ 毫米。

各次测得数值,不能说哪一次最准确,但总在真实值左右,有的大于真实值,有的小于真实值,而其平均值会更接近真实值,误差较小。因此,取五次测量的平均值作为测量结果,即

$$\begin{aligned}\bar{L} &= \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5}{5} \\ &= \frac{14.1 + 14.2 + 14.2 + 14.1 + 14.3}{5} = 14.2(\text{毫米}).\end{aligned}$$

当然,取的次数越多,测量结果越接近真实值。

在进行实验、测量时,应注意分析产生误差的原因,并设法减小它。随着科学技术的发展,精密测量仪器不断出现,实验、测量的方法不断改进,人们减小误差的本领会越来越大。

〔例题1〕完成下列单位换算。(题中数值均为准确值)

(1)  $760$ 毫米 = \_\_\_\_ 厘米 = \_\_\_\_ 米;

(2)  $40$ 分米<sup>2</sup> = \_\_\_\_ 厘米<sup>2</sup> = \_\_\_\_ 毫米<sup>2</sup>;