

中学生
数理化 十册

ZHONGXUESHENG · SHULIHUA · SHOUCE

甘肃人民出版社

中 数 学 理 生 化 手 册

梅 正 白 编

甘 肃 人 民 出 版 社

中 学 生 手 册
数 理 化

梅正白 编

甘肃人民出版社出版

(兰州第一新村51号)

甘肃省新华书店发行 天水新华印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张15.375 字数321,000

1982年7月第1版 1982年7月第1次印刷

印数1—66,265

书号 7096·104 定价 1.38元

前 言

《中学生数理化手册》是参照教育部制订的中学数学、物理、化学教学大纲的要求和现行课本的内容，供中学生、自学青年系统地复习数理化三个学科而编写的一本小型工具书。

本手册包括数学、物理、化学三大部分。数学的内容有：代数、平面几何、立体几何、视图、平面解析几何、平面三角、微积分；物理学的内容有：名词·概念、原理·定律·法则·公式、单位·单位制、常数·数据·符号·资料；化学的内容有：基本概念、基础知识和基本理论、元素和它们的重要化合物、有机化合物、化学计算、化学实验。

本手册的编写内容，力求重点突出、着重概念的理解，并保持其系统性，便于读者查阅。由于我们水平有限，存在的缺点和错误，敬希广大读者批评指正。

编 者

1981年5月

目 录

数 学

代 数

- 一、数..... (1)
 - (一) 自然数 (1) (二) 有理数 (2) (三) 实数 (3)
 - (四) 复数 (6) (五) 数系表 (9)
- 二、代数式..... (9)
 - (一) 代数式的概念及分类 (9) (二) 整式 (10)
 - (三) 因式分解 (13) (四) 分式 (15) (五) 根式 (16)
- 三、行列式..... (17)
- 四、方程及方程组..... (19)
 - (一) 方程 (19) (二) 方程组 (24)
- 五、不等式..... (27)
 - (一) 不等式的定义和性质 (27) (二) 不等式的证明 (28)
 - (三) 不等式的解法 (29)
- 六、代数函数..... (32)
 - (一) 函数的概念 (32) (二) 函数的性质 (33)
 - (三) 代数函数 (34)
- 七、集合..... (37)
 - (一) 集合的基本概念 (37) (二) 集合间的运算 (39)
- 八、指数和对数..... (40)
 - (一) 指数和对数的概念及其运算 (40) (二) 常用对数的性

质 (42) (三) 指数函数和对数函数的图象 (43)

(四) 简单的指数方程和对数方程 (45)

九、排列组合和二项式定理..... (45)

(一) 排列与组合 (45) (二) 数学归纳法 (47)

(三) 二项式定理 (47)

十、概率和统计初步..... (48)

(一) 随机事件的概率 (48)

(二) 等可能性事件的概率 (49)

(三) 互斥事件有一个发生的概率 (49)

(四) 相互独立事件同时发生的概率 (50)

(五) 独立重复试验 (50)

(六) 统计初步 (51)

十一、数的进位制和逻辑代数简介..... (54)

(一) 数的进位制 (54) (二) 逻辑代数简介 (58)

平 面 几 何

一、直线、相交线和平行线..... (62)

二、三角形..... (66)

(一) 三角形的概念和分类 (66) (二) 任意三角形 (67)

(三) 特殊三角形 (71) (四) 三角形的面积 (73)

(五) 两个三角形的关系 (74)

三、四边形..... (76)

(一) 四边形的定义和分类 (76) (二) 特殊四边形 (76)

(三) 四边形的面积 (79)

四、对称图形..... (80)

五、多边形..... (82)

(一) 任意多边形和正多边形 (82)

(二) 相似多边形和位似多边形 (83)

六、圆..... (85)

- (一) 圆的有关概念 (85)
- (二) 圆的基本性质 (85)
- (三) 圆与点、直线、圆的位置关系 (86)
- (四) 与圆有关的线段 (90)
- (五) 与圆有关的角 (91)
- (六) 与圆有关的多边形 (92)
- (七) 圆的弧长和面积 (93)

七、轨迹..... (94)

八、几何命题及其证明..... (95)

- (一) 命题 (95)
- (二) 定义、定理及公理 (96)
- (三) 推理 (97)
- (四) 证题的基本方法 (98)
- (五) 几何证题中常见的类型及证法 (100)

立 体 几 何

一、直线和平面..... (108)

- (一) 平面的基本性质和平面的确定 (108)
- (二) 直线、平面的位置关系 (108)
- (三) 两条直线平行的判定 (112)
- (四) 一条直线和一个平面平行的判定 (112)
- (五) 两个平面平行的判定 (112)
- (六) 两条直线垂直的判定 (113)
- (七) 一条直线和一个平面垂直的判定 (113)
- (八) 两个平面垂直的判定 (114)
- (九) 线段相等的判定 (114)
- (十) 角角相等的判定 (114)

二、多面体与旋转体..... (114)

- (一) 多面体的分类、定义及性质 (115)
- (二) 多面体的有关计算公式 (116)
- (三) 旋转体的定义及性质 (117)
- (四) 旋转体的有关计算公式 (119)

视 图

- 一、投影的基本知识.....(121)
 - (一) 投影的概念和分类(121)
 - (二) 正投影的规律(122)
- 二、视图.....(128)
 - (一) 二视图(128)
 - (二) 三视图(128)
- 三、基本制图标准.....(130)

平 面 解 析 几 何

- 一、平面直角坐标系、两点间距离公式和线段的定比分点公式.....(133)
- 二、曲线和方程.....(134)
 - (一) 由曲线求方程(134)
 - (二) 由方程画曲线(134)
 - (三) 曲线与曲线的交点(135)
- 三、直线.....(136)
 - (一) 直线的倾斜角与斜率(136)
 - (二) 直线方程的几种形式(137)
 - (三) 两条直线的相互关系(139)
- 四、二次曲线.....(140)
 - (一) 圆(140)
 - (二) 椭圆(141)
 - (三) 双曲线(142)
 - (四) 抛物线(143)
 - (五) 二次曲线的切线(143)
 - (六) 抛物线、椭圆、双曲线的切线、法线和光学性质(145)
- 五、坐标变换与二元二次方程.....(146)
 - (一) 坐标变换(146)
 - (二) 二次方程的化简(147)
 - (三) 二次方程的讨论(148)
- 六、极坐标和参数方程.....(149)
 - (一) 极坐标(149)
 - (二) 曲线和极坐标方程(150)
 - (三) 几种常见曲线的极坐标方程(150)

(四) 参数方程(152) (五) 几种常见曲线的参数方程(153)

平 面 三 角

- 一、三角函数.....(154)
- (一) 角和角的度量(154) (二) 任意角的三角函数(156)
- (三) 同角三角函数间的关系(161) (四) 诱导公式(164)
- (五) 三角函数的图象和性质(167)
- 二、三角恒等式.....(171)
- (一) 两角和与两角差的三角函数(171)
- (二) 倍角的三角函数(172) (三) 半角的三角函数(172)
- (四) 三角函数的和差与积的关系(173)
- (五) 其它公式(174) (六) 三角函数的变化表(175)
- 三、解三角形.....(176)
- (一) 有关概念(176) (二) 解直角三角形(176)
- (三) 解斜三角形(177)
- (四) 解三角形在测量中的应用(183)
- 四、反三角函数和三角方程.....(185)
- (一) 反三角函数(185) (二) 三角方程(189)

微 积 分

- 一、数列和极限.....(192)
- (一) 数列(192) (二) 极限(195)
- 二、导数.....(197)
- (一) 概念(197) (二) 求导数的方法(198)
- (三) 导数的应用(200)
- 三、微分.....(203)
- (一) 概念(203) (二) 微分基本公式表(203)
- (三) 微分法则(204) (四) 微分的应用(205)

四、不定积分.....(206)

(一) 概念(206) (二) 运算法则(206)

(三) 求不定积分的基本方法(206) (四) 简单积分表(207)

五、定积分及其应用.....(221)

(一) 定积分的概念和计算(221) (二) 定积分的应用(222)

物 理

一、名词·概念.....(225)

(一) 力学.....(225)

力(225)

力的三要素(225)

重力(225)

弹力(225)

弹性形变和弹性限度(225)

摩擦力(226)

摩擦系数(226)

合力与分力(226)

力的合成和分解(226)

重心(227)

共点力(227)

隔离体法(227)

力臂(227)

力矩(227)

力偶(227)

物体的平衡(228)

稳度(228)

力的平衡(228)

机械运动(228)

平动和转动(228)

质点(229)

刚体(229)

参照系(229)

惯性系(229)

相对运动和绝对运动(229)

位移和路程(230)

速度和速率(230)

匀速直线运动(230)

变速运动(230)

加速度(230)

匀加速运动(230)

自由落体运动(230)

重力加速度(231)

抛体运动(231)

惯性(231)

质量和重量(231)

密度和比重(231)

超重和失重(232)

匀速圆周运动(232)

角速度(232)
线速度(232)
匀速圆周运动的周期
和频率(233)
切向力与法向力(233)
向心加速度(233)
向心力(233)
离心力(233)
离心运动(233)
万有引力(233)
场(234)
宇宙速度(234)
动量(234)
冲量(234)
反冲(234)
碰撞(235)
弹性碰撞(235)
非弹性碰撞(235)
完全非弹性碰撞(235)
功(235)
正功和负功(235)
功率(235)
机械效率(236)
机械利益(236)
能(236)
动能(236)
势能(236)
机械能(237)
压力(237)

压强(237)
大气压强(237)
浮力(238)
流量(238)
稳流(238)
虹吸现象(238)
举力(238)
空吸作用(238)
机械振动(238)
振幅(238)
振动的周期和频率(239)
简谐振动(239)
单摆(239)
固有振动(239)
阻尼振动(239)
受迫振动(239)
共振(239)
波(240)
横波和纵波(240)
波长(240)
波的周期和频率(240)
波速(240)
声波(240)
超声波(240)
波的反射和折射(240)
波的干涉(240)
波的衍射(241)

(二)热学和分子物

理学.....(241)

- 热运动(241)
- 布朗运动(241)
- 内能(241)
- 物质三态(241)
- 温度(242)
- 热量(242)
- 热传递的三种方式(242)
- 燃烧值(242)
- 热容量(242)
- 比热(242)
- 热功当量与功热当量(242)
- 热机效率(243)
- 热膨胀(243)
- 膨胀系数(243)
- 溶解和凝固(243)
- 熔点和凝固点(243)
- 熔解热(244)
- 液化和汽化(244)
- 蒸发(244)
- 沸腾(244)
- 沸点(244)
- 汽化热(245)
- 升华和凝华(245)
- 理想气体(245)
- 绝对温标(245)
- 普适气体恒量(245)

- 等温过程(245)
- 等压过程(246)
- 等容过程(246)
- 绝热过程(246)
- P—V图(246)
- 永动机(246)
- (三)电学.....(247)
- 导体和绝缘体(247)
- 电量(247)
- 点电荷(247)
- 电场(247)
- 检验电荷(247)
- 电场强度(247)
- 电力线(248)
- 匀强电场(248)
- 电势能(248)
- 电势(248)
- 电势差(249)
- 等势面(249)
- 基本电荷(249)
- 导体的静电平衡(249)
- 静电感应(249)
- 静电屏蔽(250)
- 电介质(250)
- 介电常数(250)
- 电介质的极化(250)
- 压电效应(250)
- 导体的电容(250)

电容器的电容(250)
击穿电压(251)
电流(251)
直流(251)
稳恒电流(251)
电流强度(251)
电阻(251)
电阻率(251)
光敏电阻和热敏电阻(251)
超导电性(252)
电源(252)
电动势(252)
电压(252)
路端电压(252)
内电阻(252)
串联(252)
并联(252)
断路和短路(253)
分流和分压(253)
电功和电功率(253)
电桥(253)
电解质(253)
电离(254)
电解(254)
气体放电(254)
热电子发射(254)
磁体和磁极(254)
磁感应(254)
磁场(254)
地磁场(254)
磁力线(255)
磁感应强度(255)
磁通量(255)
匀强磁场(255)
安培力(255)
洛伦兹力(255)
霍尔效应(255)
加速器(256)
电磁感应(256)
反电动势(256)
自感现象(256)
自感系数(256)
互感现象(257)
变压器(257)
交流电(257)
交流电的周期、频率
和角频率(257)
交流电的瞬时值、最大值和
有效值(257)
交流电的相位角、初相角和
相位差(257)
涡流(257)
感抗(258)
容抗(258)
阻抗(258)
三相交流电(258)
星形连接法(258)
三角形连接法(258)

- 功率因数(259)
- 半导体(259)
- 空穴(259)
- 载流子(259)
- N型半导体和
P型半导体(260)
- PN结(260)
- 晶体二极管(260)
- 整流(260)
- 滤波(260)
- 晶体三极管(261)
- 偏置电路(261)
- 集成电路(261)
- 振荡电流和振荡电路(261)
- 电磁振荡(262)
- 电磁振荡的周期和
频率(262)
- 振荡器(262)
- 电磁场(262)
- 电磁波(262)
- (四)光学……………(262)
- 光(262)
- 光线(262)
- 光的反射和光的折射(262)
- 入射角、反射角和
折射角(263)
- 漫反射(263)
- 绝对折射率和相对
折射率(263)
- 光疏媒质和光密媒质(263)
- 全反射(263)
- 凹面镜及其光轴、焦点和焦
距(264)
- 凸面镜及其主轴、
虚焦点(264)
- 偏向角(264)
- 透镜(264)
- 透镜的光心(264)
- 透镜的光轴和主光轴(264)
- 透镜的焦点和焦距(264)
- 焦度(265)
- 焦平面(265)
- 实像和虚像(265)
- 虚物(265)
- 视角(265)
- 放大率(265)
- 明视距离(265)
- 视觉暂留(265)
- 光学纤维(266)
- 显微镜(266)
- 伽利略望远镜(266)
- 开普勒望远镜(266)
- 光的干涉(266)
- 光的衍射(266)
- 光的偏振(266)
- 光的色散(267)
- 光谱(267)
- 发射光谱和吸收光谱(267)

红外线(267)

紫外线(268)

x射线(268)

γ 射线(268)

光子(268)

光电效应(268)

光电管(268)

光的波粒二象性(268)

物质波(269)

(五)原子物理和原子

核物理……(269)

定态和能级(269)

基态和激发态(269)

跃迁(269)

激光(269)

二、原理·定律·法则·公式……(272)

三、单位·单位制……(310)

四、常数·数据·符号·资料……(319)

质子(269)

中子(270)

放射性(270)

α 粒子和 α 射线(270)

β 粒子和 β 射线(270)

蜕变(270)

半衰期(270)

嬗变(270)

同位素(270)

放射性同位素(270)

裂变(271)

链式反应(271)

聚变(271)

核反应和热核反应(271)

原子能(271)

化 学

一、基本概念……(337)

化学(337) 无机化学(337) 有机化学(337) 元素(338) 元素符号(338) 同位素(338) 同素异形体(338) 原子(338) 原子核(338) 核外电子(339) 质子(339) 中子(339) 离子(339) 分子(339) 电离能(339) 电子云(340) 化学键(340) 离子键(340) 共价键(340) 极性键(340) 非极性键(341) 配位键(341) 氢键(342) 金属键(342) 电负性(342) 稳定结构(342) 不稳定结构(343) 原子轨道杂化(343) 纯净物(343) 单质(343) 化合物(343) 游离态(343) 化合态(343) 混合物(344) 金

属(344) 非金属(344) 无机物(344) 有机物(344) 物理性质(344) 化学性质(344) 物理变化(344) 化学变化(344) 化学反应(345) 反应物(345) 生成物(345) 氧化—还原反应(345) 氧化剂(345) 还原剂(345) 催化剂(345) 化学方程式(346) 化合价(346) 根和根价(346) 氧化数(347) 化学式(348) 分子式(348) 实验式(348) 结构式(348) 示性式(349) 原子量(349) 原子序数(349) 相对丰度(349) 分子量(349) 摩尔(349) 摩尔质量(349) 当量(349) 元素的当量(350) 化合物的当量(350) 克当量(350) 克当量数(350) 溶解(350) 溶质(350) 溶剂(350) 溶液(350) 悬浊液(351) 乳浊液(351) 溶解度(351) 溶解平衡(351) 饱和溶液(351) 不饱和溶液(351) 结晶(351) 晶体(352) 结晶水(352) 结晶水合物(352) 风化(352) 潮解(352) 升华(352) 溶液浓度(352) ppm浓度(352) 体积比浓度(352) 百分比浓度(353) 摩尔浓度(353) 当量浓度(353) 电解质(353) 非电解质(353) 电离(353) 电离度(353) 电解(354) 强电解质(354) 弱电解质(354) 离子反应(354) 离子方程式(354) 同离子效应(354) 缓冲溶液(355) 化学能(355) 热化学(355) 热化学方程式(355) 生成热(355) 燃烧热(355) 中和热(355) 活化分子(356) 活化能(356) 有效碰撞(356) 化学平衡(356) 可逆反应(356) 化学平衡移动(356) 化学平衡常数(356)

二、基础知识和基本理论.....(357)

原子的组成(357) 核外电子的运动状态(357) 分子的形成与化学键的关系(359) 物质的分类(359) 氧化物的种类和性质(360) 酸、碱、盐(361) 两性氢氧化物(362) 无机物相互之间的关系(362) 化学反应的类型(363) 物质的氧化性与还原性(365) 氧化—还原方程式的配平(366) 影响溶解度的因素(366) 原子和离子的区别及相互转变(367) 水的电离(367) 盐类的水解(368) 溶液的pH值(369) 原电池和蓄电池(370) 影响化学反应速度的因素(371) 影响化学平衡的因素(372) 元素周期律(373) 元素周期表(374) 周期表里元素性质的递变规律(377) 化学基本定律(377)

三、元素和它们的重要化合物……………(380)

氢气(380) 卤族元素的结构和性质(381) 卤族元素的含氧酸(382) 卤族元素的几种化合物及碘单质的特性(382) 卤化物的鉴别(383) 氯气(383) 氯化氢、盐酸和盐酸盐(384) 氧族元素的结构及性质比较(385) 氧气(386) 硫(386) 硫的主要化合物及其性质(387) 硫酸的性质及用途(388) 硫酸的工业生产原理(388) 硫酸和硫酸盐的鉴别(389) 氮族(389) 氮族元素的性质(390) 氮气(391) 氮的化合物(391) 硝酸根(NO_3^-)的检验(393) 磷的性质、用途和制法(394) 磷的化合物(395) 磷酸根(PO_4^{3-})的检验(396) 碳族元素的性质(397) 碳的同素异形体(398) 碳的化合物(399) 可溶性碳酸盐与碳酸氢盐的检验(401) 硅和硅的化合物(402) 金属通性(403) 碱金属的性质(405) 碱金属的化合物(406) 硬水及其软化(407) 铝(408) 铝的化合物和合金(409) 镁(410) 镁的合金及镁的化合物(411) 铁(412) 铁的化合物及合金(412) 铁的冶炼原理(413) 钢的种类及用途(414) 炼钢原理(414) 生铁、钢、熟铁的对比(415) 过渡元素(416) 络合物(416) 铜(417) 土壤的酸碱性及其改良(418) 化学肥料(419)

四、有机化合物……………(421)

有机物的分类(421) 有机化学中的几个基本概念(422) 几种主要的有机反应(424) 烃的分类、结构、性质和用途(427) 烃的衍生物(432) 碳水化合物(439) 含氮有机物(441) 石油的分馏产品和用途(443) 石油的化学加工、主要产品及用途(444) 合成有机高分子化合物(445) 常用的有机溶剂(446)

五、化学计算……………(447)

有关分子式的计算(447) 有关化学方程式的计算(450) 有关气体体积的计算(451) 有关溶解度和溶液浓度的计算(452) 有关化学基本理论的计算(453)

六、化学实验……………(454)