

这是一部为高中学生备战理科高考的实用工具书

# 考场数理化生 公式定理全解

(高中版)

何昌荣 杨 俊 吕良茂 郭彩虹/主编

KaoChangShuLiHuaSheng  
GongShi  
DingLiQuanJie

光明日报出版社

## 前 言

为了帮助广大同学提高对基础知识的理解，掌握和运用的能力，从而触类旁通、举一反三，我们特组织了具有丰富教学经验的一线特级教师，精心编写了《考场数理化生公式定理全解（高中版）》一书。

本书具有鲜明的特色：

一、以最新教学大纲为依据，以新版教材为蓝本，密切结合教学实际，同步进行归纳解析。

二、定义、公式、定理源于教材，但不囿于教材。基础知识全面，同时又重点突出；以考场测试的知识点为主进行解析，同时又兼顾到基础知识的运用。

三、对数学部分，重在解题思想及方法的培养与训练；对物理、化学、生物三部分则重在实验方法及动手能力的培养与训练。

四、本书最大的一个特点就是，既与教材紧密结合，又以历届高考试题为切入点，力争帮助同学们熟练掌握主要考查知识点，从而临场不慌、应变不乱。

通过本书对教材的梳理归纳，我们相信，它一定会成为广大高中同学，特别是高三的同学们的良师益友，对广大中学教师的实际教学也会大有裨益。

由于编者水平有限，时间匆促，错误之处在所难免，欢迎广大师生朋友批评指正。

本书编委会

2005年8月

# 目 录

## 数 学 篇

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 一 代数 .....        | (3)   |
| 集合与简易逻辑 .....     | (3)   |
| 1. 集合 .....       | (3)   |
| 2. 简易逻辑 .....     | (6)   |
| 函数 .....          | (12)  |
| 1. 映射与函数 .....    | (12)  |
| 2. 指数与指数函数 .....  | (20)  |
| 3. 对数与对数函数 .....  | (23)  |
| 4. 函数的应用举例 .....  | (26)  |
| 数列 .....          | (27)  |
| 不等式 .....         | (35)  |
| 1. 不等式的性质 .....   | (35)  |
| 2. 不等式的证明 .....   | (37)  |
| 3. 解不等式 .....     | (40)  |
| 4. 不等式的应用举例 ..... | (46)  |
| 排列、组合与二项式定理 ..... | (47)  |
| 复数 .....          | (56)  |
| 二 三角函数与平面向量 ..... | (67)  |
| 三角函数 .....        | (67)  |
| 平面向量 .....        | (91)  |
| 三 平面解析几何 .....    | (105) |
| 直线和圆的方程 .....     | (105) |

|    |                     |       |
|----|---------------------|-------|
|    | 圆锥曲线 .....          | (121) |
| 四  | 立体几何 .....          | (133) |
|    | 直线、平面 .....         | (133) |
|    | 简单几何体 .....         | (147) |
|    | 空间向量的加法、减法与乘法 ..... | (155) |
| 五  | 概率与统计 .....         | (163) |
| 六  | 微积分 .....           | (176) |
|    | 极限 .....            | (176) |
|    | 1. 数列的极限 .....      | (176) |
|    | 2. 函数的极限 .....      | (178) |
|    | 导数与微分 .....         | (181) |
|    | 积分 .....            | (187) |
| 七  | 数学解题思想与方法 .....     | (196) |
|    | 数学解题思想 .....        | (196) |
|    | 1. 数形结合的思想 .....    | (196) |
|    | 2. 转化的思想 .....      | (196) |
|    | 3. 分类讨论的思想 .....    | (197) |
|    | 4. 函数的思想 .....      | (197) |
|    | 5. 方程的思想 .....      | (198) |
|    | 数学解题方法 .....        | (199) |
|    | 1. 综合法 .....        | (199) |
|    | 2. 分析法 .....        | (199) |
|    | 3. 归纳法 .....        | (200) |
|    | 4. 构造法 .....        | (201) |
|    | 5. 逆向法 .....        | (201) |
|    | 6. 反证法 .....        | (202) |
|    | 7. 猜想法 .....        | (202) |
|    | 8. 代换法 .....        | (203) |
| 附录 | 高中数学公式一览表 .....     | (204) |
|    | 代数 .....            | (204) |
|    | 1. 集合、函数 .....      | (204) |

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 2. 数列 .....          | (205) |
| 3. 不等式 .....         | (206) |
| 4. 排列、组合与二项式定理 ..... | (207) |
| 5. 复数 (1) .....      | (207) |
| 6. 复数 (2) .....      | (208) |
| 三角函数 .....           | (208) |
| 解析几何 .....           | (209) |
| 1. 直线 .....          | (209) |
| 2. 圆锥曲线 .....        | (210) |
| 立体几何 .....           | (211) |

## 物 理 篇

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 力学 .....                   | (215) |
| 1. 力 .....                 | (215) |
| 2. 重力 .....                | (216) |
| 3. 弹力 .....                | (217) |
| 4. 摩擦力 .....               | (219) |
| 5. 受力分析 .....              | (220) |
| 6. 力的合成 .....              | (221) |
| 7. 力的分解 .....              | (222) |
| 8. 直线运动 .....              | (223) |
| 9. 位移和时间的关系 .....          | (224) |
| 10. 运动快慢和运动方向的描述——速度 ..... | (225) |
| 11. 速度和时间的关系 .....         | (226) |
| 12. 加速度 .....              | (227) |
| 13. 匀变速直线运动的规律 .....       | (227) |
| 14. 自由落体运动 .....           | (229) |
| 15. 牛顿运动定律 .....           | (230) |
| 16. 力学单位制 .....            | (231) |
| 17. 牛顿运动定律的应用 .....        | (232) |
| 18. 超重和失重 .....            | (232) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 19. 惯性系和非惯性系 .....      | (233) |
| 20. 牛顿运动定律的适用范围 .....   | (234) |
| 21. 共点力作用下物体的平衡 .....   | (234) |
| 22. 有固定转动轴的物体的平衡 .....  | (236) |
| 23. 平衡的种类 稳度 .....      | (236) |
| 24. 曲线运动 .....          | (237) |
| 25. 运动的合成与分解 .....      | (238) |
| 26. 平抛物体的运动 .....       | (239) |
| 27. 匀速圆周运动 .....        | (240) |
| 28. 行星的运动 .....         | (242) |
| 29. 万有引力定律 .....        | (243) |
| 30. 人造地球卫星 宇宙速度 .....   | (243) |
| 31. 功 .....             | (245) |
| 32. 功率 .....            | (247) |
| 33. 功和能 .....           | (247) |
| 34. 动能 动能定理 .....       | (248) |
| 35. 势能 .....            | (250) |
| 36. 机械能守恒定律 .....       | (251) |
| 37. 冲量和动量 .....         | (252) |
| 38. 动量守恒定律 .....        | (255) |
| 39. 简谐运动 .....          | (257) |
| 40. 简谐运动的振幅、周期和频率 ..... | (258) |
| 41. 简谐运动的图象 .....       | (258) |
| 42. 单摆 .....            | (259) |
| 43. 相位 .....            | (261) |
| 44. 阻尼振动与无阻尼振动 .....    | (261) |
| 45. 受迫振动 共振 .....       | (261) |
| 46. 机械波 .....           | (262) |
| 47. 波的图象 .....          | (263) |
| 48. 波长、频率和波速 .....      | (265) |
| 49. 波的反射和折射 .....       | (266) |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 50. 波的衍射 .....         | (266) |
| 51. 波的干涉 .....         | (266) |
| 52. 声波 .....           | (267) |
| 53. 乐音 .....           | (267) |
| 54. 噪声的危害和控制 .....     | (268) |
| 55. 次声波和超声波 .....      | (268) |
| 56. 多普勒效应 .....        | (268) |
| 热学 .....               | (269) |
| 1. 分子动理论 .....         | (269) |
| 2. 物体的内能 .....         | (270) |
| 3. 物体内能的改变 .....       | (271) |
| 4. 热力学定律与能量守恒定律 .....  | (272) |
| 5. 固体 .....            | (273) |
| 6. 液体与液晶 .....         | (273) |
| 7. 伯努利方程 .....         | (274) |
| 8. 湍流现象 .....          | (274) |
| 9. 气体的温度、压强与体积 .....   | (274) |
| 10. 气体分子运动理论 .....     | (276) |
| 电磁学 .....              | (278) |
| 1. 电荷 库仑定律 .....       | (278) |
| 2. 电场 电场强度 .....       | (280) |
| 3. 电场线 .....           | (283) |
| 4. 电势差 电势 .....        | (284) |
| 5. 等势面 .....           | (287) |
| 6. 电势差与电场强度的关系 .....   | (289) |
| 7. 电容器 电容 .....        | (291) |
| 8. 带电粒子在匀强电场中的运动 ..... | (293) |
| 9. 欧姆定律 .....          | (296) |
| 10. 电阻定律 .....         | (298) |
| 11. 电功 电功率 .....       | (300) |
| 12. 闭合电路的欧姆定律 .....    | (301) |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 13. 电流表和电压表 .....        | (304) |
| 14. 电阻的测量 .....          | (305) |
| 15. 滑动变阻器和电阻箱 .....      | (308) |
| 16. 串联电路和并联电路 .....      | (310) |
| 17. 电路分析 .....           | (311) |
| 18. 磁场 磁感线 .....         | (313) |
| 19. 安培力 磁感应强度 .....      | (315) |
| 20. 电流表的工作原理 .....       | (318) |
| 21. 磁场对运动电荷的作用 .....     | (319) |
| 22. 带电粒子在磁场中的运动质谱仪 ..... | (319) |
| 23. 回旋加速器 .....          | (322) |
| 24. 安培分子电流假说 磁性材料 .....  | (323) |
| 25. 电磁感应 .....           | (324) |
| 26. 法拉第电磁感应定律 .....      | (326) |
| 27. 楞次定律与右手定则 .....      | (331) |
| 28. 自感 .....             | (333) |
| 29. 涡流 .....             | (334) |
| 30. 交变电流的产生和变化规律 .....   | (335) |
| 31. 表征交变电流的物理量 .....     | (336) |
| 32. 电感和电容对交变电流的影响 .....  | (339) |
| 33. 变压器 .....            | (340) |
| 34. 远距离输电 .....          | (342) |
| 35. 三相交变电流 .....         | (342) |
| 36. 电磁振荡 .....           | (343) |
| 37. 电磁振荡的周期和频率 .....     | (344) |
| 38. 电磁场 电磁波 .....        | (344) |
| 39. 电磁波的发射 .....         | (346) |
| 40. 电磁波的接收 .....         | (348) |
| 41. 无线电波的现代应用 .....      | (349) |
| 光学 .....                 | (351) |
| 1. 光的直线传播 .....          | (351) |



|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 2. 光的反射 平面镜 .....       | (352) |
| 3. 光的折射 .....           | (352) |
| 4. 全反射 .....            | (354) |
| 5. 棱镜 .....             | (356) |
| 6. 光的干涉 .....           | (357) |
| 7. 光的衍射 .....           | (358) |
| 8. 光的电磁说 电磁波谱 .....     | (359) |
| 9. 光的偏振 .....           | (360) |
| 10. 激光 .....            | (360) |
| 近代物理初步 .....            | (362) |
| 1. 光电效应 .....           | (362) |
| 2. 光的波粒二象性 .....        | (363) |
| 3. 玻尔的原子模型 能级 .....     | (364) |
| 4. 不确定关系 .....          | (365) |
| 5. 原子的核式结构 .....        | (366) |
| 6. 天然放射现象 衰变 .....      | (367) |
| 7. 探测放射线的方法 .....       | (368) |
| 8. 放射性的应用与防护 .....      | (368) |
| 9. 核反应 核能 .....         | (369) |
| 10. 基本粒子 .....          | (371) |
| 11. 狭义相对论的基本假设 .....    | (372) |
| 12. 时间和空间的相对性 .....     | (372) |
| 13. 狭义相对论的其他三个结论 .....  | (373) |
| 14. 惯性力、惯性质量和引力质量 ..... | (374) |
| 15. 广义相对论 .....         | (374) |
| 附录 I 物理实验方法与设计要点 .....  | (376) |
| 1. 长度的测量 .....          | (376) |
| 2. 互成角度的两个力的合成 .....    | (376) |
| 3. 练习使用打点计时器 .....      | (377) |
| 4. 测定匀变速直线运动的加速度 .....  | (377) |
| 5. 研究平抛物体的运动 .....      | (378) |

|                                                              |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| 6. 验证动量守恒定律 .....                                            | (379) |
| 7. 验证机械能守恒定律 .....                                           | (379) |
| 8. 探索弹力和弹簧伸长的关系 .....                                        | (380) |
| 9. 用单摆测定重力加速度 .....                                          | (380) |
| 10. 用描述法画出电场中平面上的等势线 .....                                   | (381) |
| 11. 描绘小灯泡的伏安特性曲线 .....                                       | (381) |
| 12. 测定金属的电阻率 .....                                           | (382) |
| 13. 把电流表改装为电压表 .....                                         | (382) |
| 14. 测定电源的电动势和内电阻 .....                                       | (383) |
| 15. 电学实验器材选择的原则 .....                                        | (384) |
| 16. 练习使用示波器 .....                                            | (385) |
| 17. 用多用电表探索黑箱内的电学元件 .....                                    | (385) |
| 18. 测定玻璃的折射率 .....                                           | (386) |
| 附录 II .....                                                  | (387) |
| 常用物理概念、规律的公式表 .....                                          | (387) |
| 1. 力学 .....                                                  | (387) |
| 2. 热学 .....                                                  | (393) |
| 3. 电磁学 .....                                                 | (395) |
| 4. 光学、原子物理 .....                                             | (398) |
| 5. 近代物理 .....                                                | (399) |
| 常用的物理常量 .....                                                | (399) |
| 国际单位制 (SI) 基本单位表 .....                                       | (400) |
| 常用物理量及其国际单位制单位表 .....                                        | (401) |
| 常用的物理数据表 .....                                               | (402) |
| 1. 几种材料间的动摩擦因数 .....                                         | (402) |
| 2. 一些物质中的声速 .....                                            | (402) |
| 3. 几种物质的比热容 $[J/(kg \cdot K)]$ .....                         | (403) |
| 4. 几种材料在 $20^{\circ}\text{C}$ 时的电阻率 $(\Omega \cdot m)$ ..... | (403) |
| 5. 几种介质的折射率 .....                                            | (403) |
| 6. 几种色光在真空中的波长和频率范围 .....                                    | (403) |

## 化 学 篇

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 绪言 化学——人类进步的关键 .....        | (407) |
| 化学反应及其能量变化 .....            | (409) |
| 1. 化学反应的分类 .....            | (409) |
| 2. 氧化还原反应 .....             | (409) |
| 3. 电解质与非电解质、强电解质与弱电解质 ..... | (416) |
| 4. 离子反应 .....               | (418) |
| 5. 化学反应中的能量变化 .....         | (422) |
| 6. 燃烧热、热化学方程式 .....         | (424) |
| 碱金属 .....                   | (427) |
| 1. 钠 .....                  | (427) |
| 2. 钠的化合物 .....              | (428) |
| 3. 碱金属元素 .....              | (431) |
| 物质的量 .....                  | (433) |
| 1. 物质的量 .....               | (433) |
| 2. 摩尔质量 .....               | (434) |
| 3. 气体摩尔体积 .....             | (435) |
| 4. 物质的量浓度 .....             | (436) |
| 卤素 .....                    | (441) |
| 1. 氯气 .....                 | (441) |
| 2. 卤族元素 .....               | (444) |
| 3. 物质的量应用于化学方程式的计算 .....    | (449) |
| 物质结构 元素周期律 .....            | (449) |
| 1. 原子结构 .....               | (449) |
| 2. 元素周期律 .....              | (451) |
| 3. 元素周期表 .....              | (452) |
| 4. 化学键 .....                | (459) |
| 5. 非极性分子和极性分子 .....         | (461) |
| 硫和硫的化合物 环境保护 .....          | (463) |
| 1. 氧族元素 .....               | (463) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 2. 二氧化硫 .....         | (469) |
| 3. 硫酸 .....           | (470) |
| 4. 环境保护 .....         | (473) |
| 硅和硅酸盐工业 .....         | (475) |
| 1. 碳族元素 .....         | (475) |
| 2. 硅酸盐工业 .....        | (479) |
| 3. 新型无机非金属材料 .....    | (480) |
| 氮和氮的化合物 .....         | (481) |
| 1. 氮族元素的基本知识 .....    | (481) |
| 2. 氮气 .....           | (482) |
| 3. 铵盐 .....           | (483) |
| 4. 硝酸 .....           | (487) |
| 5. 氧化还原反应方程式的配平 ..... | (489) |
| 化学平衡 电离平衡 .....       | (493) |
| 1. 化学反应速率 .....       | (493) |
| 2. 化学平衡 .....         | (495) |
| 3. 等效平衡原理及规律 .....    | (497) |
| 4. 影响化学平衡移动的条件 .....  | (498) |
| 5. 合成氨条件的选择 .....     | (502) |
| 6. 电离平衡 .....         | (504) |
| 7. 水的电离和溶液的 pH .....  | (505) |
| 8. 盐类的水解 .....        | (510) |
| 9. 酸碱中和滴定 .....       | (514) |
| 几种重要的金属 .....         | (517) |
| 1. 金属的物理性质 .....      | (517) |
| 2. 镁和铝 .....          | (517) |
| 3. 铁和铁的化合物 .....      | (521) |
| 4. 金属的冶炼 .....        | (524) |
| 5. 原电池的原理及其应用 .....   | (526) |
| 烃 .....               | (530) |
| 1. 烃的分类 .....         | (530) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 2. 基本概念 .....                      | (530) |
| 3. 烷烃、烯烃的命名 .....                  | (536) |
| 4. 同分异构体的有关知识 .....                | (537) |
| 5. 各类烃的代表物——甲烷、乙烯、乙炔、苯的比较<br>..... | (539) |
| 6. 烷烃、烯烃、炔烃、苯及苯的同系物的比较<br>.....    | (541) |
| 7. 烃的基本实验 .....                    | (542) |
| 8. 有关烃的计算类型 .....                  | (545) |
| 9. 有机物分子中原子的共面、共线问题 .....          | (548) |
| 烃的衍生物 .....                        | (551) |
| 1. 各类烃的衍生物的代表物质 .....              | (551) |
| 2. 烃的衍生物的重要类别和主要化学性质 .....         | (560) |
| 3. 有机物的分离和提纯方法 .....               | (567) |
| 4. 有机物的燃烧规律 .....                  | (568) |
| 5. 推算烃的衍生物分子式的基本方法 .....           | (569) |
| 6. 有机物的推断 .....                    | (569) |
| 7. 有机物的合成 .....                    | (570) |
| 糖类 油脂 蛋白质 .....                    | (571) |
| 1. 糖类 .....                        | (571) |
| 2. 淀粉和纤维素 .....                    | (574) |
| 3. 油脂 .....                        | (576) |
| 4. 蛋白质 .....                       | (579) |
| 合成材料 .....                         | (581) |
| 1. 合成材料 .....                      | (581) |
| 2. 新型有机高分子材料 .....                 | (582) |
| 晶体的类型与性质 .....                     | (583) |
| 1. 离子晶体、分子晶体和原子晶体 .....            | (583) |
| 2. 金属晶体 .....                      | (585) |
| 胶体的性质及其应用 .....                    | (586) |
| 1. 胶体 .....                        | (586) |

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 2. 胶体的性质及其应用 .....                   | (588) |
| 电解原理及其应用 .....                       | (589) |
| 1. 电解原理 .....                        | (589) |
| 2. 电解原理的应用 .....                     | (593) |
| 化学实验方案的设计 .....                      | (594) |
| 物质的检验 .....                          | (596) |
| 附录 I 高中化学重要实验成功的关键 .....             | (601) |
| 附录 II 高中化学重要运算公式速记指南 .....           | (609) |
| 附录 III 部分酸、碱和盐的溶解性表 (20℃) .....      | (617) |
| 附录 IV 部分酸和碱溶液溶质的质量分数<br>和密度对照表 ..... | (618) |
| 附录 V 元素周期表 .....                     | (620) |

## 生 物 篇

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 绪论 .....                 | (622) |
| 生命的物质基础 .....            | (624) |
| 1. 组成生物体的化学元素 .....      | (624) |
| 2. 组成生物体的化合物 .....       | (624) |
| 生命活动的基本单位——细胞 .....      | (626) |
| 1. 细胞的结构和功能 .....        | (626) |
| 2. 细胞增殖 .....            | (631) |
| 3. 细胞的分化、癌变和衰变 .....     | (632) |
| 生物的新陈代谢 .....            | (633) |
| 1. 新陈代谢与酶 .....          | (633) |
| 2. 新陈代谢与 ATP .....       | (634) |
| 3. 光合作用 .....            | (635) |
| 4. 植物对水分的吸收和利用 .....     | (637) |
| 5. 植物的矿质营养 .....         | (638) |
| 6. 人和动物体内三大营养物质的代谢 ..... | (639) |
| 7. 细胞呼吸 .....            | (641) |
| 8. 新陈代谢的基本类型 .....       | (642) |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 生命活动的调节 .....          | (643) |
| 1. 植物的激素调节 .....       | (643) |
| 2. 人和高等动物生命活动的调节 ..... | (644) |
| 生物的生殖和发育 .....         | (649) |
| 1. 生物的生殖 .....         | (649) |
| 2. 生物的个体发育 .....       | (653) |
| 遗传和变异 .....            | (655) |
| 1. 遗传的物质基础 .....       | (655) |
| 2. 遗传的基本定律 .....       | (661) |
| 3. 性别决定和伴性遗传 .....     | (668) |
| 4. 生物的变异 .....         | (671) |
| 5. 人类遗传病与优生 .....      | (674) |
| 生物的进化 .....            | (675) |
| 1. 现代生物进化理论简介 .....    | (675) |
| 2. 生物进化过程和分界 .....     | (276) |
| 生物与环境 .....            | (678) |
| 1. 生物与环境的相互关系 .....    | (678) |
| 2. 种群和生物群落 .....       | (679) |
| 3. 生态系统 .....          | (680) |
| 人与生物圈 .....            | (683) |
| 1. 生物圈的稳态 .....        | (683) |
| 2. 生物多样性及其保护 .....     | (683) |
| 附录 重要的实验及注意事项 .....    | (685) |

主编 何昌荣

# 数 学 篇



