

中学

数理化公式定律速查手册

主编 张珏如 方文新 段亦奇



安徽科学技术出版社

中学数理化公式定律 速查手册

主编 张珏如 方文新 段亦奇
编者 徐 静 孟世梅 封安保
刘 昱

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学数理化公式定律速查手册/张珏如等主编. —合肥:安徽科学技术出版社, 2003. 1

ISBN 7-5337-2602-2

I. 中… II. 张… III. ①数学-中学-教学参考资料②物理-中学-教学参考资料③化学-中学-教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 005216 号

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码:230063

电话号码:(0551)2825419

新华书店经销 合肥晓星印刷厂印刷

*

开本:850×1168 1/64 印张:7.125 字数:248 千

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印数:6 000

定价:9.50 元

(本书如有倒装、缺页等问题,请向本社发行科调换)

前 言

本手册是以中学数、理、化现行教材为依据,以《新课程标准》、《教学大纲》和《考试说明》为指导而编写的一本学习工具书,其目的是帮助学生准确系统地把握和灵活应用所学知识,增强学生的创新意识,提高学生的创新能力,培养学生的综合素质。

本手册系统地概括了中学数、理、化三学科的重要公式、定理、定律及概念,着力将教材知识形成合理网络,重视基本知识和技能的延伸与迁移,力图以权威性解释为基点,对知识及其概念深入浅出地加以界定,注意对比与串联,使本书内容更加丰满而实用,形式新颖,独具特色。

由于时间仓促,加之作者水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请广大读者和同行指正。

作 者

目 录

初中数学

一、代数	1
二、锐角三角函数	20
三、平面几何	24

高中数学

一、衔接部分	55
二、代数部分	59
三、立体几何部分	104
四、平面解析几何部分	117

初中物理

一、力学部分	135
二、热学部分	144

三、光学部分	153
四、电学部分	158
五、电和磁部分	163

高中物理

一、力学部分	170
二、热学部分	205
三、电学部分	213
四、光学部分	244
五、原子物理部分	256

化学部分

(一)物质的组成	266
(二)物质构成的类型	267
(三)物质的分类	268
(四)纯净物质的分类	268
(五)无机化合物分类	269
(六)物理变化与化学变化的比较	271
(七)物理性质与化学性质的比较	271
(八)化学用语	272
(九)化学式	273

(十)无机化学反应的类型·····	277
(十一)基本反应类型与氧化-还原反应之间 的关系·····	279
(十二)无机物间相互关系表·····	279
(十三)无机物间的反应规律·····	280
(十四)溶解、结晶、风化和潮解·····	291
(十五)胶体的制备、性质、分类·····	293
(十六)原子的组成·····	294
(十七)元素性质递变规律·····	296
(十八)比较元素金属性强弱的依据·····	298
(十九)比较元素非金属性强弱的依据·····	298
(二十)化学的基本定律、原理和主要规律·····	299
(二十一)化学键·····	300
(二十二)4种类型的晶体结构和性质的比较·····	302
(二十三)比较物质熔、沸点大小的规律·····	303
(二十四)比较微粒半径大小的依据·····	304
(二十五)化学反应速度·····	304
(二十六)化学平衡·····	306
(二十七)外界条件对可逆反应中速率和平衡 的影响·····	309
(二十八)电解质和非电解质·····	311
(二十九)强电解质和弱电解质·····	312
(三十)弱电解质的电离平衡和电离度·····	313

(三十一)酸碱指示剂的变色范围和中和滴定	
对指示剂的选择·····	314
(三十二)水的离子积常数和溶液的 pH 值 ·····	314
(三十三)盐类的水解·····	315
(三十四)离子反应与离子方程式·····	317
(三十五)离子方程式书写错例归类·····	319
(三十六)离子是否大量共存的问题·····	327
(三十七)原电池和电解池的比较·····	328
(三十八)金属的腐蚀与防护·····	330
(三十九)金属腐蚀速率大小的判断·····	331
(四十)几种电解的比较·····	332
(四十一)阴、阳离子的放电顺序 ·····	333
(四十二)酸、碱、盐的电解规律·····	333
(四十三)中学化学中常见的氧化剂和还原剂·····	334
(四十四)氧化性和还原性强弱的判断·····	335
(四十五)卤族元素的重要性质及其递变规律·····	336
(四十六)氧族元素的重要性质及其递变规律·····	339
(四十七)氮族元素的重要性质及其递变规律·····	340
(四十八)碳族元素的重要性质及其递变规律·····	342
(四十九)重要非金属单质的性质·····	344
(五十)重要金属单质的性质·····	350
(五十一)金属单质及主要化合物的性质和金属 冶炼的一般方法·····	355

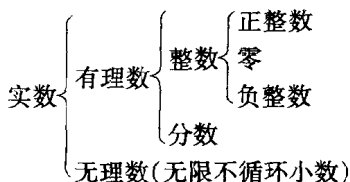
(五十二)有机化学的有关概念·····	359
(五十三)有机物的类别·····	361
(五十四)有机物的同分异构现象·····	369
(五十五)有机化学基本反应类型·····	375
(五十六)常用仪器的分类·····	402
(五十七)常用化学仪器的主要用途和使用方法 ·····	403
(五十八)仪器洗涤·····	413
(五十九)几种常见气体的发生和收集装置·····	413
(六十)常见气体的制取、鉴别和吸收·····	415
(六十一)各类有机物的鉴别·····	420
(六十二)常见阴、阳离子的鉴定·····	426
(六十三)化学量的计算·····	433
(六十四)化学式的计算·····	434
(六十五)根据化学式的计算·····	435
(六十六)溶解度计算·····	435
(六十七)浓度计算·····	437
(六十八)有关百分含量计算·····	438
(六十九)电解质溶液计算·····	439
(七十)酸、碱混合的 pH 计算·····	440
(七十一)化学平衡的计算·····	441
附表 酸、碱、盐的溶液解性表(20℃)·····	442

初中数学

一、代数

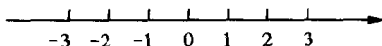
(一)实数

1. 实数的概念及分类



2. 数轴

规定了原点、正方向和单位长度的直线叫数轴。



数轴上的点与实数是一一对应的。

3. 相反数

只有符号不同的两个数叫做互为相反数。即若实数 a 、 b 满足 $a + b = 0$, 则 a 、 b 互为相反数。

4. 绝对值

正数的绝对值是它本身,负数的绝对值是它的相反数,零的绝对值是零。即若 a 是实数,有

$$|a| = \begin{cases} a & (a > 0) \\ 0 & (a = 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$$

绝对值的几何意义：一个实数 a 的绝对值就是数轴上表示数 a 的点与原点的距离。

一个实数的绝对值是非负数，即 $|a| \geq 0$ 。

5. 实数的大小比较

①两个正数，绝对值大的较大；

②两个负数，绝对值大的较小；

③零大于任意负数而小于任意正数；

④若 a, b 是实数， $|a| = |b| \Rightarrow \begin{cases} a = b (a, b \text{ 同号}) \\ a + b = 0 (a, b \text{ 异号}) \end{cases}$

6. 平方根

如果 $x^2 = a$ ，那么 x 就叫做 a 的平方根，记作 $\pm\sqrt{a}$ 。

一个正数有两个平方根，它们互为相反数。零的平方根是零。负数没有平方根。

一个正数 a 的正的平方根叫做 a 的算术平方根，记作 $\sqrt{a}$ ，零的算术平方根是零。

7. 立方根

如果一个数 $x^3 = a$ ，则 x 叫做 a 的立方根（或三次方根），记作 $\sqrt[3]{a}$ 。

正数有一个正的立方根；负数有一个负的立方根；零的立方根是零。

8. 开方

求一个数的平方(或立方)根的运算叫做开平方(或立方)。

平方(或立方)运算与开平方(或立方)运算互为逆运算且是同级运算。

9. 有理数的运算律

(1)交换律: $a + b = b + a$, $ab = ba$ 。

(2)结合律: $(a + b) + c = a + (b + c)$, $(ab)c = a(bc)$ 。

(3)分配律: $a(b + c) = ab + ac$ 。

10. 去(添)括号法则

$$a + (b \pm c) = a + b \pm c$$

$$a - (b \pm c) = a - b \mp c$$

11. 有理数的运算法则

加法:两数相加,同号的取原来的符号,并把绝对值相加;异号的取绝对值较大的加数的符号,并用较大的绝对值减去较小的绝对值。

减法: $a - b = a + (-b)$ 。

乘法:两数相乘,同号得正,异号得负,并把绝对值相乘。

除法: $a \div b = a \cdot \frac{1}{b}$ ($b \neq 0$)。

乘方:正数的任何次幂是正数,负数的奇次幂是负数,负数的偶次幂是正数。

12. 实数的一些特殊性质(a, b 为实数)

(1) 非负数: $a^2 \geq 0, |a| \geq 0, \sqrt{a} \geq 0$ 。

(2) 若 $a^2 + b^2 = 0$, 则 $a = b = 0$;

若 $a^2 + |b| = 0$, 则 $a = b = 0$;

若 $|a| + |b| = 0$, 则 $a = b = 0$;

若 $\sqrt{a} + \sqrt{b} = 0$, 则 $a = b = 0$;

若 $\sqrt{a} + |b| = 0$, 则 $a = b = 0$ 等。

$$(3) \sqrt{a^2} = |a| = \begin{cases} a & (a > 0) \\ 0 & (a = 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$$

(二) 代数式

1. 代数式的概念及分类

$$(1) \text{代数式} \begin{cases} \text{有理式} \begin{cases} \text{整式} \begin{cases} \text{单项式(数与字母的积的代数式)} \\ \text{多项式(几个单项式的和)} \end{cases} \\ \text{分式(除式中含有字母的有理式)} \end{cases} \\ \text{无理式} \end{cases}$$

单项式中的数字因数叫这个单项式的系数。

一个单项式中, 所有字母的指数的和叫这个单项式的次数。

多项式里, 次数最高项的次数, 就是这个多项式的次数。

(2)代数式的值:用数值代替代数式里的字母,按照代数式指定的运算,计算出的结果。

2. 整式的加减

去括号和合并同类项。

同类项:所含字母相同,并且相同字母的次数也相同的项。

合并同类项的法则是:同类项的系数相加,所得的结果作为系数,字母和字母的指数不变。

3. 整式的乘法、除法

(1)单项式与单项式相乘:把系数、同底数幂分别相乘作为积的因式。只在一个单项式里含有的字母,连同它的指数作为积的一个因式。

(2)单项式与多项式相乘:

$$m(a+b-c)=ma+mb-mc$$

(3)多项式与多项式相乘:

$$(a+b)(m+n)=a(m+n)+b(m+n)=am+an+bm+bn$$

(4)单项式除以单项式:把系数、同底数幂分别相除,作为商的因式;对于只在被除式里含有的字母,连同它的指数作为商的一个因式。

(5)多项式除以单项式:

$$(a+b-c)\div m=a\div m+b\div m-c\div m(m\neq 0)$$

4. 有理数指数幂及运算(m, n 为自然数)

$$(1) a^m = \underbrace{a \cdot a \cdots a}_m; \quad \uparrow a$$

$$(2) a^0 = 1 (a \neq 0);$$

$$(3) a^{-m} = \frac{1}{a^m} (a \neq 0);$$

$$(4) a > 0, b > 0, m, n \text{ 为有理数: } a^m \cdot a^n = a^{m+n}, a^m \div$$

$$a^n = a^{m-n}, (a^m)^n = a^{mn}, (ab)^m = a^m b^m, \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}.$$

5. 乘法公式

$$(1) \text{平方差公式: } (m+n)(m-n) = m^2 - n^2;$$

$$(2) \text{立方和(差)公式: } (m \pm n)(m^2 \mp mn + n^2) = m^3 \pm n^3;$$

$$(3) \text{完全平方公式: } (m \pm n)^2 = m^2 \pm 2mn + n^2;$$

$$(4) \text{完全立方公式: } (m \pm n)^3 = m^3 \pm 3m^2n + 3mn^2 \pm n^3.$$

6. 等式的基本性质

$$(1) \text{若 } m = n, \text{ 则 } m \pm p = n \pm p;$$

$$(2) \text{若 } m = n, \text{ 则 } mp = np;$$

$$(3) \text{若 } m = n, \text{ 且 } p \neq 0, \text{ 则 } \frac{m}{p} = \frac{n}{p}.$$

7. 分解因式

把一个多项式化为几个整式的积的形式,叫做把这个多项式分解因式。

方法:

(1)提取公因式法: $ma + mb - mc = m(a + b - c)$;

(2)公式法: $m^2 - n^2 = (m + n)(m - n)$, $m^3 \pm n^3 = (m \pm n)(m^2 \mp mn + n^2)$, $m^2 \pm 2mn + n^2 = (m \pm n)^2$;

(3)十字相乘法: 如 $x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$;

(4)分组分解法: 如 $mx + my + nx + ny = m(x + y) + n(x + y) = (x + y)(m + n)$ 。

步骤:

(1)若多项式的各项有公因式,则先提取公因式;

(2)若多项式各项无公因式,则可试用公式法分解;

(3)若上述方法不能分解,则可试用十字相乘法、分组分解法等来分解;

(4)分解因式须分解到每一个因式都不能再分解为止。

注意:若无特殊说明,分解因式应在有理数范围内进行。

8. 分式的性质及运算

(1) $\frac{A}{B} = \frac{A \cdot M}{B \cdot M} (M \neq 0)$, $\frac{A}{B} = \frac{A \div M}{B \div M} (M \neq 0)$ 。

(2) $\frac{A}{B} \pm \frac{C}{B} = \frac{A \pm C}{B}$, $\frac{A}{B} \pm \frac{C}{D} = \frac{AD}{BD} \pm \frac{BC}{BD} = \frac{AD \pm BC}{BD}$ 。

$$(3) \frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D} = \frac{AC}{BD}, \frac{A}{B} \div \frac{C}{D} = \frac{A}{B} \times \frac{D}{C} = \frac{AD}{BC}.$$

(4)分式的分子、分母及本身的符号,改变其中任意两个,分式的值不变,如 $-\frac{A}{B} = \frac{A}{-B} = \frac{-A}{B}$ 。

最简分式:一个分式的分子与分母没有公因式时,这个分式是最简分式。分式的运算结果要直到最简分式为止。

9. 根式

(1)二次根式: $\sqrt{a} (a \geq 0)$ 。

(2)三次根式: $\sqrt[3]{a} (a \text{ 为任意实数})$ 。

(3)最简二次(或三次)根式:具备如下特点:

- ①被开方数的指数和根指数是互质的数;
- ②被开方数的每一个因式的指数都小于根指数;
- ③被开方数不含分母。

(4)同类二次(或三次)根式:几个二次(或三次)根式化为最简二次(或三次)根式后,若被开方数相同,则这几个二次(或三次)根式叫同类二次(或三次)根式。

(5)二次(或三次)根式的基本性质:

$$(\sqrt{a})^2 = a$$

$$\sqrt{a^2} = |a| = \begin{cases} a & (a \geq 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$$

$$\sqrt[3]{a^3} = a$$