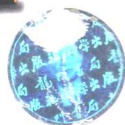
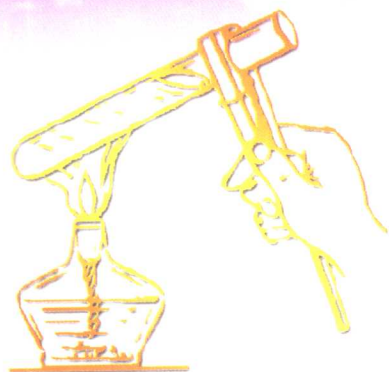


初中化学

龙门 考题

化学计算与化学实验

王后雄
主编



龍門書局

化学计算与化学实验

主 编 王后雄

本册主编 张 敏 王迎和

查郁霖 梅永成

龍門書局

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64033640(打假办)



化学计算与化学实验

王后雄 主编

责任编辑 王 敏 王风雷

龙门书局 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

中国人民解放军第1201工厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2001年2月第一版 开本：880×1230 A5

2001年3月第二次印刷 印张：6 1/4

印数：10001—40000 字数：230 000

ISBN 7-80160-204-8/G·191

定 价：7.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

前 言

参考书几乎是每一位学生学习过程中必不可少的。如何发挥一本参考书的长效作用,使学生阅读后,能更透彻、迅速地明晰重点、难点,在掌握基本的解题思路和方法的基础上,举一反三、触类旁通,这是编者和读者共同关心的问题。这套《龙门专题》,就是龙门书局本着以上原则组织编写的。它包括数学、物理、化学三个学科共计 44 种,其中初中数学 11 种,高中数学 12 种,初中物理 4 种,高中物理 6 种,初中化学 3 种,高中化学 8 种。

本套书在栏目设置上,主要体现循序渐进的特点。每本书内容分为两篇——“基础篇”和“综合应用篇”(高中为“3+X”综合应用篇)。“基础篇”又分为“知识点精析与应用”、“视野拓展”两个栏目。其中“知识点精析与应用”着眼于把基础知识讲透、讲细,帮助学生捋清知识脉络,牢固掌握知识点,为将成绩提高到一个新的层次奠定扎实的基础。“视野拓展”则是在牢固掌握基础知识的前提下,为学生成绩“更上一层楼”而准备的。需要强调的是,这部分虽然名为“拓展”,但仍然立足于教材本身。主要针对教材中因受篇幅所限言之不详,但却是高(中)考必考内容的知识点(这类知识点,虽然不一定都很难,但却一直是学生在考试中最易丢分的内容)。“视野拓展”即针对这部分知识进行讲解,还包括了另外一些不易掌握、失分率较高的内容。纵观近年来高(中)考形势的变化,综合题与应用题越来越多,试行“3+X”高考模式以后,这一趋势更加明显。“综合应用篇”正是顺应这种形势而设,旨在提高学生的综合能力与应用能力,使学生面对纷繁多样的试题,能够随机应变,胸有成竹。

古人云:授人以鱼,只供一饭之需;授人以渔,则一生受用无穷。这也是我们编写这套书的宗旨。作为龙门书局最新推出的《龙门专题》,有以下几个特点:

1. 以“专”为先 本套书共计 44 种,你尽可以根据自己的需要从

中选择最实用、最可获益的几种。因为每一种都是对某一个专题由浅入深、由表及里的诠释,读过一本后,可以说对这个专题的知识就能够完全把握了。

2. 讲解细致完备 由于本书是就某一专题进行集中、全面的剖析,对知识点的讲解自然更细致。一些问题及例题、习题后的特殊点评标识,能使学生对本专题的知识掌握起来难度更小,易于理解和记忆。

3. 省时增效 由于“专题”内容集中,每一本书字数相对较少,学生可以有针对性地选择,以满足在较短时间里完成对某一整块知识学透、练透的需求。

4. 局限性小 与教材“同步”与“不同步”相结合。“同步”是指教材中涉及的知识点本套书都涉及,并分别自成一册;“不同步”是指本套书不一定完全按教材的章节顺序编排,而是把一个知识块作为一个体系来加以归纳。如归纳高中立体几何中的知识为四个方面、六个问题,即“点、线、面、体”和“平行、垂直、成角、距离、面积、体积”。让学生真正掌握各个知识点间的相互联系,从而自然地连点成线,从“专题”中体味“万变不离其宗”的含义,以减小其随教材变动的局限性。

5. 主次分明 每种书的前面都列出了本部分内容近几年在高考中所占分数的比例,使学生能够根据自己的情况,权衡轻重,提高效率。

本书的另一特点是充分体现中央关于“减负”的精神。“减负”的根本目的在于培养新一代有知识又有能力的复合型人才,它是实施素质教育的重要环节。就各科教学而言,只有提高教学质量,提高效率,才能真正达到减轻学生负担的目的。而本套书中每本书重点突出,讲、练到位,对于提高学生对某一专题学习的相对效率而言,大有裨益。这也是本书刻意追求的重点。

鉴于本书立意的新颖,编写难度很大,又受作者水平所限,书中难免疏漏之处,敬请不吝指正。

编 者

2001年1月1日

编委会

(初中化学)

总 策 划
龙 门 书 局

主 编
王 后 雄

编 委
张 敏

石 建 文

董 友 珠

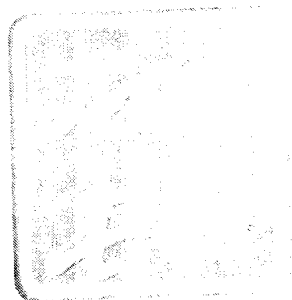
梅 永 成

查 郁 霖

王 迎 和

执 行 编 委

王 敏



目 录

化学计算

第一篇 基础篇	(2)
第一讲 根据化学式和化学方程式的计算	(3)
第一节 有关化学式的计算	(3)
第二节 根据化学方程式的计算	(13)
中考热点题型分析	(25)
本讲测试题	(33)
第二讲 溶液的计算 综合计算	(46)
第一节 有关溶液的计算	(46)
第二节 综合计算	(55)
中考热点题型分析	(62)
本讲测试题	(69)
第二篇 综合应用篇	(77)
一、中考化学综合应用计算题的特点	(77)
二、分类和解法例析	(77)
综合应用训练题	(84)

化学实验

第一篇 基础篇	(90)
第一讲 化学实验基础	(91)
第一节 化学实验常用仪器及使用	(91)
第二节 化学实验基本操作	(98)
中考热点题型分析	(108)

本讲测试题	(113)
-------------	-------

第二讲 初中化学主要实验	(122)
--------------------	-------

第一节 物质的性质与制备	(122)
--------------------	-------

第二节 物质的检验、分离、提纯	(132)
-----------------------	-------

第三节 综合实验	(145)
----------------	-------

中考热点题型分析	(156)
----------------	-------

本讲测试题	(163)
-------------	-------

第二篇 综合应用篇	(175)
-----------------	-------

化学计算

化学计算是化学学科的重要组成部分，也是化学实验和理论研究的桥梁。本章主要介绍化学计算的基本方法和技巧，包括化学式的计算、化学方程式的计算、溶液的计算等。通过本章的学习，使学生能够熟练运用化学计算解决实际问题，提高化学素养。

化学计算是化学学科的重要组成部分，也是化学实验和理论研究的桥梁。本章主要介绍化学计算的基本方法和技巧，包括化学式的计算、化学方程式的计算、溶液的计算等。通过本章的学习，使学生能够熟练运用化学计算解决实际问题，提高化学素养。

第一篇 基础篇

近几年本专题的知识在中考题中所占分数的比例

1997 年	17%	1998 年	17%
1999 年	18%	2000 年	18%

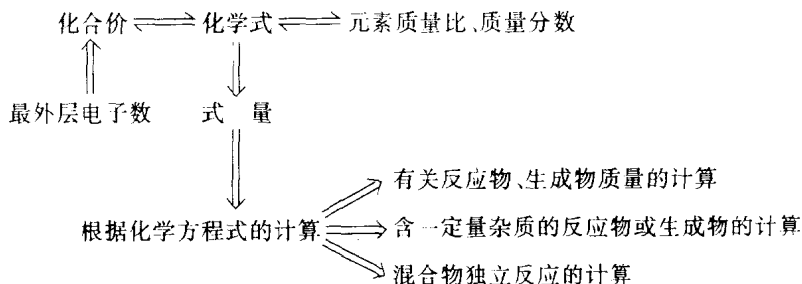
本书知识框图

与化学式有关的计算	综合计算
根据化学方程式的计算	
与溶液有关的计算	



第一讲 根据化学式和 化学方程式的计算

本讲知识框图



第一节 有关化学式的计算



知识梳理

重点 ①化学式和式量的概念与含义。②有关化学式的计算。

难点 ①计算化合物中某元素的质量分数。②计算一定质量的化合物中某元素的质量。

本节需掌握的知识点 ①正确理解化学式和式量的概念与含义。②掌握根据化学式计算物质的式量和化合物中各元素的质量比及质量分数的方法。③能根据化学式求一定质量的化合物中某元素的质量。④能根据化学式计算某混合物中某一种物质或某一种元素的质量分数。

知识点精析与应用

【知识点精析】

一、化学式

1. 化学式的概念 用元素符号来表示物质组成的式子。

2. 化学式的写法

必须掌握

单 质	稀有气体：用元素符号表示如 He、Ne、Ar
	金属和固态非金属单质：用元素符号表示如 Fe、Al、C、P
	气态非金属单质：元素符号右下方加角码数字如 H_2 、 O_2 、 Cl_2
化合物	由两种元素组成的化合物：如 MgO、 H_2O 、NaCl、ZnS
	由多种元素组成的化合物：如 $KClO_3$ 、 Na_2CO_3 、 $Ca(OH)_2$

这是易错点

化学式的书写应注意：

(1) 该化合物由哪些元素组成的，写出其元素符号。

(2) 化学式里元素符号的排列顺序，按正价元素在前，负价元素在后，氧在最后的顺序排列。

(3) 化学式里各元素的原子个数。

(4) 表示原子个数的数字的书写部位，写在元素符号的右下角。

3. 化学式的涵义

质的涵义	宏观	(1) 表示一种物质
		(2) 表示组成该物质的元素种类
	微观	(3) 表示物质的一个分子
		(4) 表示构成该物质分子的原子种类和数目
量的涵义	(5) 表示物质的式量	
	(6) 表示组成该物质的各元素的质量比	
	(7) 表示物质中各元素的质量分数	

二、式量

化学式中各原子的原子量的总和。式量和原子量一样，也是以碳-12 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作标准，相比较而得的相对质量。它也是个比值，其国际单位制 (SI) 单位为一，符号为 1，常略去不写。式量可以用来衡量物质分子的质量，物质的式量大，该物质 1 个分子的质量就大。

三、与化学式有关的基本计算

1. 计算物质的式量。
2. 计算化合物中各元素的质量比。
3. 计算化合物中某元素的质量分数。

【解题方法指导】

〔例1〕 根据氧化铁的化学式 $[\text{Fe}_2\text{O}_3]$ 计算：

基本计算, 必须掌握

- (1) 氧化铁的式量；
- (2) 氧化铁中铁、氧元素的质量比；
- (3) 氧化铁中铁元素的质量分数。

分析 化学式中各原子（而非元素）的原子量的总和即为式量。所以 Fe_2O_3 的式量为铁的原子量 $\times 2$ + 氧的原子量 $\times 3$ ；而不是铁的原子量 + 氧的原子量。

化合物中甲元素的质量：甲元素原子量 $\times$ 甲原子个数；化合物中乙元素的质量：乙元素原子量 $\times$ 乙原子个数，并且最终结果要化简成为最简整数比。

$$\text{化合物中某元素的质量分数} = \frac{\text{该元素原子量} \times \text{该元素原子个数}}{\text{该化合物式量}} \times 100\%$$

解 (1) Fe_2O_3 的式量 $= 56 \times 2 + 16 \times 3 = 160$

(2) Fe_2O_3 中铁、氧元素的质量比为： $56 \times 2 : 16 \times 3 = 7 : 3$

(3) Fe_2O_3 中铁元素的质量分数为：

一定要乘以 100%

$$\frac{\text{铁的原子量} \times 2}{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ 的式量}} \times 100\% = \frac{56 \times 2}{56 \times 2 + 16 \times 3} \times 100\% = 70\%$$

不能写成 Fe_2

要有代入数值的过程

或写成
$$\frac{2\text{Fe}}{\text{Fe}_2\text{O}_3} \times 100\% = \frac{56 \times 2}{56 \times 2 + 16 \times 3} \times 100\% = 70\%$$

答 氧化铁的式量为 160，氧化铁中铁、氧元素质量比为 7:3，铁元素的质量分数为 70%。

〔例2〕 计算 250 千克硝酸铵 (NH_4NO_3) 中所含氮元素的质量。

分析 先计算出硝酸铵中氮元素的质量分数为 35%，即每 100 份质量硝酸铵中含 35 份质量氮元素，然后再计算硝酸铵中氮元素的质量。

解法 1 硝酸铵中氮元素的质量分数为

$$\frac{2\text{N}}{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times 100\% = \frac{14 \times 2}{14 + 1 \times 4 + 14 + 16 \times 3} \times 100\% = 35\%$$

250 千克硝酸铵中氮元素的质量为 250 千克 $\times 35\% = 87.5$ 千克

解法 2 关系式法

设 250 千克硝酸铵中氮元素的质量为 x ，则

$$\begin{array}{rcl}
 \text{NH}_4\text{NO}_3 & \sim & 2\text{N} \\
 80 & & 28 \\
 250 \text{ 千克} & & x \\
 \frac{80}{28} = \frac{250 \text{ 千克}}{x} & & x = 87.5 \text{ 千克}
 \end{array}$$

答 250 千克硝酸铵中含氮元素 87.5 千克。

点评 本题涉及化合物质量和化合物中所含某元素质量的换算，可先算出化合物中该元素的质量分数，再根据化合物质量 $\times$ 某元素质量分数 = 化合物中某元素的质量进行计算。

【例 3】 计算 158 千克碳酸氢铵 (NH_4HCO_3) 与多少千克尿素中所含氮元素的质量相当。

分析 先据化学式计算出两种化合物各自的含氮元素的质量分数，再由两种化合物中含氮元素的质量相当建立等量关系进行求解。

解法 1 碳酸氢铵中氮元素的质量分数为 $\frac{\text{N}}{\text{NH}_4\text{HCO}_3} \times 100\% = \frac{14}{79} \times 100\% = 17.72\%$

尿素中氮元素的质量分数为 $\frac{2\text{N}}{\text{CO}(\text{NH}_2)_2} \times 100\% = \frac{28}{60} \times 100\% = 46.67\%$

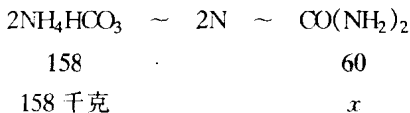
设 158 千克碳酸氢铵与 x 千克尿素中所含氮元素的质量相当

$$158 \text{ 千克} \times 17.72\% = x \cdot 46.67\%$$

$$x = 60 \text{ 千克}$$

解法 2 关系式法

设 158 千克碳酸氢铵与 x 千克尿素中所含氮元素的质量相当



$$\frac{158}{60} = \frac{158 \text{ 千克}}{x}$$

$$x = 60 \text{ 千克}$$

答 158 千克碳酸氢铵与 60 千克尿素中所含氮元素的质量相当。

点评 这是化合物与化合物中所含某元素质量间换算的拓展类型，用关系式法更简捷。

【例 4】 某赤铁矿中含铁元素为 56%，求其中 Fe_2O_3 的纯度。

分析 物质的纯度 = $\frac{\text{纯物质质量}}{\text{混合物质量}} \times 100\%$ ，本题求 Fe_2O_3 的纯度，即求

Fe_2O_3 的质量在整个赤铁矿质量中的百分数。

解 设赤铁矿的质量为 x ，其中所含 Fe_2O_3 的质量为 y ，则

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ 中铁元素的质量分数为 } \frac{2\text{Fe}}{\text{Fe}_2\text{O}_3} \times 100\% = \frac{112}{160} \times 100\% = 70\%$$

$$\text{依题意得 } \frac{70\% \cdot y}{x} \times 100\% = 56\%$$

$$y = 0.8x$$

$$\text{所以 } \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ 的纯度为 } \frac{y}{x} \times 100\% = \frac{0.8x}{x} \times 100\% = 80\%$$

答 该赤铁矿中 Fe_2O_3 的纯度为 80%。

逆向思维

【例 5】 某铁的氧化物中，铁元素和氧元素的质量比为 7:2，试确定该氧化物的化学式。

分析 铁的氧化物由铁、氧两种元素组成的，确定其化学式的关键在于确定化学式中铁、氧元素的原子个数，可利用计算化合物中各元素质量比的逆向运算求解。

解法 1 设该氧化物的化学式为 Fe_xO_y ，则

$$56x : 16y = 7 : 2$$

$$x : y = 1 : 1$$

即该氧化物的化学式为 FeO 。

解法 2 原子个数 = $\frac{\text{元素质量}}{\text{相对原子质量}}$

$$\text{铁原子个数} : \text{氧原子个数} = \frac{7}{56} : \frac{2}{16} = 1 : 1$$

即其化学式为 FeO 。

【达标跟踪训练】

- H_3PO_4 的式量为 ()
A. 96 B. 97 C. 98 D. 100
- 已知 $\text{R}_2(\text{SO}_4)_3$ 的式量为 342，则 $\text{R}(\text{NO}_3)_3$ 的式量为 ()
A. 154 B. 240 C. 185 D. 213
- 食用碘盐是在食盐中加一定量的碘酸钾制得的。已知碘酸钾中碘的化合价是 +5 价，则碘酸钾的化学式是 ()
A. KI B. KIO_4 C. KIO_3 D. KIO_2
- 相同数目的氢分子和氧分子的质量比是 ()
A. 1:8 B. 8:1 C. 1:16 D. 16:1
- 1, 3-丁二烯是重要的化工原料，它的化学式是 $\text{CH}_2(\text{CH})_2\text{CH}_2$ ，该有机

化合物中氧元素的质量分数是 ()

- A. 11% B. 14% C. 86% D. 89%

6. 等质量的二氧化硫和三氧化硫里氧元素的质量比是 ()

- A. 5:4 B. 5:6 C. 2:3 D. 6:5

7. 有一种盐酸盐, 实验测得它含氯 47.65%, 这种物质是 ()

- A. NaCl B. KCl C. CaCl_2 D. MgCl_2

8. 阿斯匹林化学式为 $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$, 是一种常用的解热镇痛药, 下列说法不正确的是 ()

- A. 它每个分子含 16 个原子 B. 它由三种元素组成
C. 各元素的质量比为 $\text{C}:\text{H}:\text{O}=7:6:3$ D. 其相对分子质量为 138

9. X、Y 两元素的相对原子质量之比为 7:2, 由它们组成的某化合物中, X、Y 两元素的质量比为 21:8, 则这种化合物的化学式是 ()

- A. XY_2 B. X_2Y_3 C. X_3Y_4 D. X_2Y

10. 当 CO 和 CO_2 所含氧元素质量相同时, 它们的质量比是 ()

- A. 7:11 B. 14:11 C. 1:2 D. 11:14

11. 某硝酸铵样品 (杂质不含氮) 氮元素质量分数为 28%, 则其中硝酸铵的质量分数为 ()

- A. 80% B. 20% C. 70% D. 无法计算

12. 含氮 $a\%$ 的某化合物 1 个分子中含有两个氮原子, 则此化合物的式量为 ()

- A. $\frac{a}{2800}$ B. $\frac{2800}{a}$ C. 80 D. $\frac{28}{a}$

13. 为了测定某硫酸钙晶体 $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中的 x 值, 做下列实验: 将含结晶水的硫酸钙晶体放在坩埚中加热, 至不再含结晶水, 测得数据如右表所示。根据测得数据, x 值为

	质量/克
坩埚 + 硫酸钙晶体	20.85
坩埚 + 硫酸钙	20.49
坩埚	19.13

()

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 5

【答案与提示】

1. C 2. D 3. C 4. C 5. A 6. B 7. B 8. C

9. C (设其化学式为 X_aY_b , 则 $7a:2b=21:8$, 得 $a:b=3:4$ 即其化学式为 X_3Y_4) 10. B

11. A (设样品为 100 克, 则其中氮元素为 28 克, 设 100 克样品中含 NH_4NO_3 的质量为 x)



$$28 \qquad 80$$

$$28 \text{ 克} \qquad x$$

$$28:80=28 \text{ 克}:x$$

$$x=80 \text{ 克}$$

所以样品中 NH_4NO_3 的质量分数为 80%。

12.B 13.B

视野拓展

在与化学式有关的计算中，有些题型是将基本类型的计算过程逆向进行，要正确、熟练地进行计算，一是要理解基本理论和基本概念，二是要注意归纳题型，拓宽解题思路。还要注意观察不同物质的化学式，发现并利用其中的某些特殊关系，并注意应用变形、估算、分解、代换等技巧。

【典型例题导析】

【例6】 已知1个CO分子的质量为 a 千克，1个 CO_2 分子的质量为 b 千克，若以1个氧原子质量的 $\frac{1}{16}$ 作标准，则CO的式量为_____。

分析 CO分子和 CO_2 分子相差1个氧原子，可先计算出氧原子和碳原子的质量，根据相对原子质量的概念计算出碳、氧各自的相对原子质量，两者相加即为CO的式量。

重要变形常用

$$\begin{aligned} \text{因为物质的式量} &= \text{相对原子质量}_1 + \text{相对原子质量}_2 + \cdots + \text{相对原子质量}_n \\ &= \frac{\text{原子}_1 \text{ 的质量} + \text{原子}_2 \text{ 的质量} + \cdots + \text{原子}_n \text{ 的质量}}{\text{标准}} \\ &= \frac{\text{物质 1 个分子的质量}}{\text{标准}} \end{aligned}$$

因此，先计算出标准，再将CO分子的质量 a 千克与之作比即可。

解法1 由题可知：

1个碳原子的质量为 $(2a-b)$ 千克，

1个氧原子的质量为 $(b-a)$ 千克，

故标准为 $\frac{(b-a)}{16}$ 千克，

则CO的式量 = 碳的相对原子质量 + 氧的相对原子质量

$$= \frac{(2a-b)}{\frac{(b-a)}{16}} \text{ 千克} + 16 = \frac{16a}{b-a}$$

解法2 依题意可知：