



化学奥林匹克竞赛编辑部编

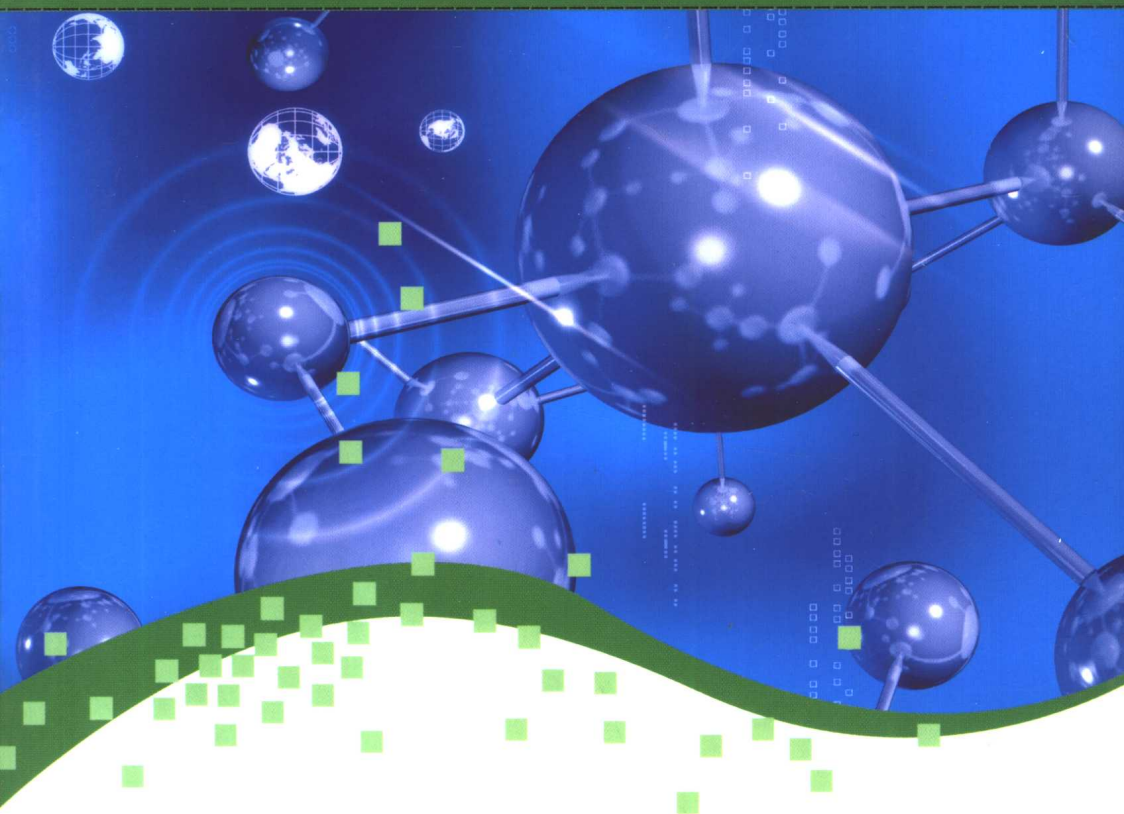
化学奥林匹克竞赛专家委员会审定

<http://www.ao-lin.com.cn>

化学奥林匹克竞赛

标准教材

九年级



北京教育出版社
文津出版社



化学奥林匹克竞赛编辑部编

化学奥林匹克竞赛专家委员会审定

化学奥林匹克竞赛 标准教材

九年级

北京教育出版社
天津出版社

责任编辑：解重庆 柏 萱

图书在版编目 (CIP) 数据

化学奥林匹克竞赛标准教材. 九年级/化学奥林匹克
竞赛编辑部编. —北京：文津出版社，2004

ISBN 7-80554-466-2

I. 化… II. 化… III. 化学课—初中—教学参
考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 062479 号

化学奥林匹克竞赛标准教材

九年级

化学奥林匹克竞赛编辑部编

*

北京教育出版社
文津出版社

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码：100011

网 址：www.hph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

北京奥林文化艺术中心经销

北京乾沣印刷有限公司印刷

*

880×1230 毫米 32 开本 10.25 印张 267 千字

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 7-80554-466-2/G · 72

定价：12.00 元

前言

前言

奥林匹克知识竞赛是国内外著名的高水平知识竞赛。

自改革开放以来,奥林匹克知识竞赛传入我国,在全国各地广泛开展。近年来,各地的奥校、奥班更如雨后春笋,层出不穷,市场上各类辅导读物、练习卷、教材更是名目繁多、良莠不齐。

为使广大读者能够获得真正科学、规范的奥林匹克教材和相应的试卷及辅导读物,使众多学子能够真正学习到科学、规范的奥林匹克各学科知识,我们特约请我国奥林匹克知识竞赛最早的倡议者、潜心于此事业的各学科专家以及长年从事奥林匹克知识教学的优秀教练员组成“化学奥林匹克竞赛编辑部”和“化学奥林匹克竞赛专家委员会”,双方通力合作,编写了这套《化学奥林匹克竞赛标准教材》系列丛书。

本丛书的编写遵循了以下几条基本的科学原则:

一、它遵循了奥林匹克知识竞赛所一贯提倡和推行的科学、严密、规范的基本原则;

二、它涵盖了国家教育部新课程标准所规定的各年级、各主要学科的全部知识内容;

三、它在涵盖新课标内容的基础上,科学地加宽、扩大了知识内容;

四、它在加宽、扩大各学科知识内容的基础上,科学地加深、加难了知识内容;

五、它在各学科例题遴选上以我国各地奥赛经验为基础,向国际奥林匹克知识竞赛课程靠拢;

六、它在各学科知识论述上深入浅出，清晰透彻，以便于读者自学。

本丛书在体例编排上力求务实、高效，使读者能用较短的时间获得较高的学习成绩，同时本丛书偏重于开拓解题思路和解题技巧，使读者通过本丛书的学习和训练，找到规律性的东西，从而达到举一反三的目的，并进而提高其整体素质。

集百花于一枝，汇群芳于一卷，是我们多年的夙愿。本丛书汇集和渗透了初高中各学科专家和奥校优秀教练员多年教学经验和成果，特别是解题思路和方法，是他们多年教学经验的结晶，我们为能有这样高水平的专家、学者加盟这套丛书的撰写感到振奋和骄傲，同时这也是广大中学生的幸事。由于我们水平有限、加之时间仓促，在编辑成书过程中难免会存在一些缺陷和遗漏，恳请广大读者和有关专家学者提出宝贵意见，以使本丛书成为广大读者喜爱的一套有益的书籍。

参加本书的编写人员有：主编/裘大彭 编者/冯朋 王琴心
范同才 张晓琰 方杰 唐代侠等

化学奥林匹克竞赛编辑部

2004 年 5 月



使用说明

一、教材特点

本册教材是在遵循 2000 年春季颁布的《九年义务教育大纲》(修订版)所规定的初中三年级化学教学知识内容,并进一步体现 2001 年 7 月教育部颁布实施“新课程标准”精神的基础上,依据教学大纲分章编写的,其旨意是为广大初三学生和初中化学教师,提供一本能有效地加深、拓展对化学的基本概念、基础理论、元素化合物知识的理解和运用;有序地训练化学实验技能和化学计算技能;主动地培养逻辑思维能力、自学能力、实践能力和创新意识,使众多学子能够学习到科学、严密、规范的奥林匹克化学学科知识的教学参考用书。力图使本书成为学生“读”、“思”、“练”的良师,同时又是初中化学教师筛选“新”、“精”、“活”典型范例的益友。

本书的编写,纵有深度、横有跨度、典型翔实、刻意创新。具体地说,有以下几个鲜明的特色:

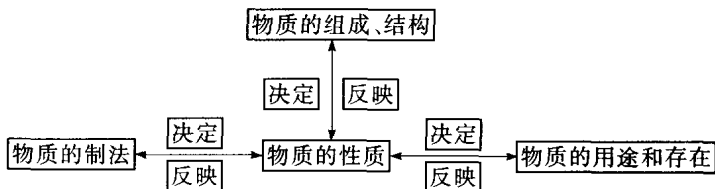
第一,各章的开篇是高屋建瓴式的“知识网络”。在阐明为什么学习本章,在本章中将学到什么内容的基础上,着重揭示知识间的内在联系,进行学知识点拨,以激发学习动力和欲望。

第二,“知识精析”是对本章的重点、难点和关键问题所作的深入剖析、拓宽、总结和升华。

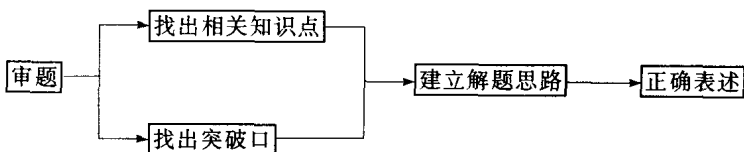
第三,“知识应用”中范例的选编,重视“三序结合”,即按照化学知识结构之序、初中学生心理和生理发展之序以及认识过程之序,选编范例,既循序渐进,又有意拓宽、加深、加难,以满足学生的求知欲。范例具有典型性、灵活性、实践性和综合性。

二、如何使用

第一，要培养独立阅读能力。通过阅读，加深对教材内容理解、记忆的程度。对所学的概念现象，要领悟为概念下定义的方法，知道论证科学原理的方法。要善于抓住重点和疑点，深思熟虑。将所学的元素及化合物知识整理成串、成块，将局部知识放在整体联系中来理解和记忆。



第二，通过范例解析，建立如下解题思维结构。



审题可分为粗审和细审，粗审以阅读为主，目的是找出相关的知识点；细审以分析为主，目的是找出突破口，为建立解题思路奠定基础。解题思路的确立，需善于选择、调用自己贮存的知识点和知识块，将它们分解、迁移、转换(联想、类比、模仿、改造)、重组，使问题得到解决。

信息给予题、实验设计题的设置，用以训练创新思维，提高实践能力；计算题要求进行巧解，以训练思维的敏捷性；综合计算常有多种解法，从而引向多向思维，并提高思维的深刻性和综合性。

总之，本书研究了竞赛试题的命题原则、解题的方法和技巧，浓缩了名师的教学经验，凝聚了名师的心血。期望本书能博得为中华腾飞而刻苦攻读的莘莘学子的喜爱。

尽管在编写过程中力求实用、新颖和完善，但由于水平所限，书中难免还存在一些缺陷和遗漏，敬请广大读者指正。

化学奥林匹克竞赛编辑部

2004年5月

目 录

第一章 化学基本概念 (1)

第一节 物质的组成和分类 (1)

一、知识网络 (1)

二、知识精析 (2)

三、知识应用 (7)

四、能力训练 (11)

第二节 物质的变化和性质 (13)

一、知识网络 (13)

二、知识精析 (14)

三、知识应用 (17)

四、能力训练 (21)

第三节 化学用语 化学量 (22)

一、知识网络 (22)

二、知识精析 (23)

三、知识应用 (28)

四、能力训练 (31)

第四节	质量守恒定律	(33)
	一、知识精析	(33)
	二、知识应用	(33)
	三、能力训练	(35)
第五节	溶 液	(37)
	一、知识网络	(37)
	二、知识精析	(37)
	三、知识应用	(40)
	四、能力训练	(42)

第二章 物质结构和电离的初步知识 (48)

第一节	原子结构和物质形成的初步知识	(48)
	一、知识网络	(48)
	二、知识精析	(49)
	三、知识应用	(53)
	四、能力训练	(60)
第二节	电离的初步知识	(63)
	一、知识网络	(63)
	二、知识精析	(63)
	三、知识应用	(64)
	四、能力训练	(67)

第三章 氧、氢、碳、铁 (70)

第一节	氧	(70)
	一、知识网络	(70)
	二、知识精析	(71)
	三、知识应用	(73)
	四、能力训练	(78)
第二节	氢	(80)
	一、知识网络	(80)

	二、知识精析	(80)
	三、知识应用	(81)
	四、能力训练	(87)
第三节	碳及其化合物	(89)
	一、知识网络	(89)
	二、知识精析	(90)
	三、知识应用	(93)
	四、能力训练	(99)
第四节	铁	(104)
	一、知识网络	(104)
	二、知识精析	(105)
	三、知识应用	(106)
	四、能力训练	(110)

第四章 酸、碱、盐 (113)

第一节	酸和碱	(113)
	一、知识网络	(113)
	二、知识精析	(113)
	三、知识应用	(116)
	四、能力训练	(127)
第二节	盐 化学肥料	(130)
	一、知识网络	(130)
	二、知识精析	(131)
	三、知识应用	(133)
	四、能力训练	(138)
第三节	无机物之间的相互关系	(143)
	一、知识网络	(143)
	二、知识精析	(143)
	三、知识应用	(147)
	四、能力训练	(153)

第五章 化学计算 (160)

第一节	化学计算的内容	(160)
	一、知识网络	(160)
	二、知识精析与应用	(161)
	三、能力训练	(179)
第二节	化学计算解题方法与应试技巧	(183)
	一、解题方法与应试技巧	(183)
	二、能力训练	(207)

第六章 化学实验 (211)

第一节	使用仪器的技能	(211)
	一、实验要求	(211)
	二、学习指要	(212)
	三、知识应用	(215)
	四、能力训练	(217)
第二节	实验操作技能	(219)
	一、实验要求	(219)
	二、学习指要	(219)
	三、知识应用	(222)
	四、能力训练	(228)
第三节	有关物质的制取和性质的实验	(229)
	一、实验要求	(229)
	二、学习指要	(230)
	三、知识应用	(232)
	四、能力训练	(244)
第四节	物质的检验	(254)
	一、实验要求	(254)
	二、学习指要	(254)
	三、知识应用	(256)

	四、能力训练	(260)
第五节	化学实验方案的设计	(262)
	一、实验要求	(262)
	二、学习指要	(263)
	三、知识应用	(266)
	四、能力训练	(272)
参考答案		(275)

第一章 化学基本概念

第一节 物质的组成和分类

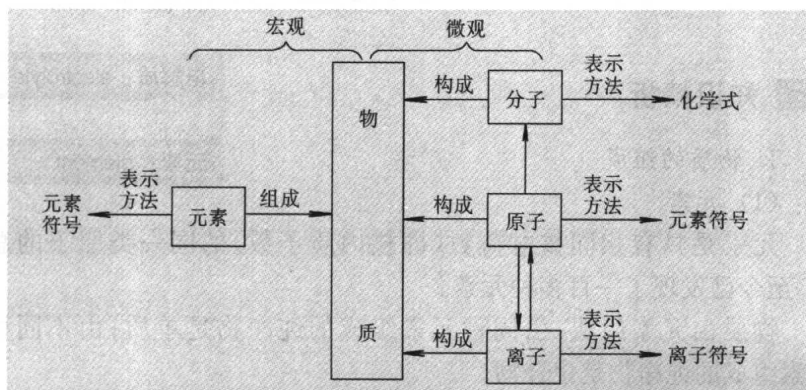
一 知识网络

化学: chemistry
物质: substance

1. 物质的组成

不同类的物质为什么性质各异? 主要原因在于各类物质的组成不同, 因此研究物质的组成, 是学习化学的首要问题。关于物质的组成见表 1-1。

表 1-1



质子数=核电荷数=核外电子数

阳离子的质子数>核外电子数

阴离子的质子数<核外电子数

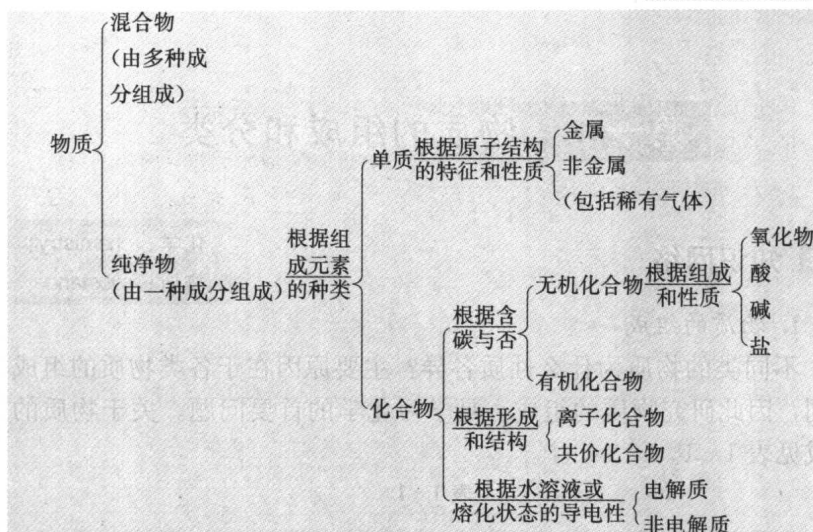
[学法点拨]

化学研究的对象是种类繁多、形态各异的物质,尽早学会对所遇到的物质,根据一定的标准进行科学分类是十分必要的。因为分类能简化学习过程。

2. 物质的分类

表 1-2

金属: metal



二 知识精析

电解质: electrolyte

1. 物质的组成

元素: element

(1) 元素

元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的同一类原子的总称。至今已发现了一百多种元素。

物质由元素组成。由同种元素组成的纯净物是单质;由不同种元素组成的纯净物是化合物。

元素可分为金属元素、非金属元素和稀有气体元素。

(2) 分子和由分子构成的物质

分子是保持物质化学性质的一种粒子。

分子有一定的大小和质量，它在不停地运动着（如扩散和蒸发），分子之间有间隔（如物质的三态变化就是分子间间隔改变的结果）。

(3) 原子和由原子构成的物质

原子是化学变化中的最小粒子。

原子是构成分子的粒子，也有的原子能直接构成物质。

原子有一定的大小和质量，原子在不停地运动着，原子之间有间隔。

(4) 离子和由离子构成的物质

离子是带电的原子或原子团。

带正电荷的离子叫阳离子，如 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 等；

带负电荷的离子叫阴离子，如 Cl^- 、 OH^- 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-}

等。

[应知应会]

由分子构成的物质有：

大多数的非金属单质：如 N_2 、 O_2 、 H_2 、 Cl_2 等；

非金属元素的氢化物：如 H_2O 、 HCl 、 NH_3 等；

大多数非金属元素的氧化物：如 CO_2 、 SO_2 、 P_2O_5 等；

酸：如 H_2SO_4 、 HNO_3 等；

有机物：如 CH_4 （甲烷）、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ （酒精）等。

[应知应会]

由原子构成的物质有：

金属单质：如 Fe 、 Cu 、 Al 等；

极少数非金属单质：如金刚石、石墨等。

[应知应会]

由离子构成的物质有：

大多数盐：如 NaCl 、 Na_2CO_3 、 CuSO_4 、 FeSO_4 等；

某些碱：如 NaOH 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等。

[学法点拨]

对一些并列概念，对立概念以及近似的、容易混淆的概念，要注意分析、比较，既找出它们各自的本质特征或不同点，又找出它们之间的内在联系和相同点，就能对概念理解得更加准确、深刻，记忆得更加牢固、清晰。

(5) 重要概念的区别与联系

①分子与原子

表 1-3

	分 子	原 子
含 义	是保持物质化学性质的一种粒子	是化学变化中的最小粒子
区 别	在化学反应中	可以分成原子
	构成情况	由原子构成
	种类数	已有近千万种
相 同 点	都是有一定质量、相互有一定间隙的组成物质的粒子，都在不停地运动	

②元素与原子

表 1-4

	元 素	原 子
含 义	具有相同核电荷数的同一类原子的总称	是化学变化中的最小粒子
区 别	(1) 宏观概念，通常在讲宏观物质组成时应用它，例如水是由氢元素和氧元素组成的	微观概念，通常在讲微观结构时应用它。例如一个水分子中含有两个氢原子和一个氧原子
	(2) 只表示种类，没有数量的含义。例如不能说一个碳元素，可以说一种碳元素	除分种类外，还有数量的含义。例如可以说一个碳原子，两个氧原子
	(3) 元素在化学变化中不变成其他元素，因为元素包括游离态与化合态。例如 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 反应前后都是氢元素和氧元素	在化学变化中，原子的外层电子发生变化。例如 $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{NaCl}$ (原子) $\rightarrow$ (离子)
联系	原子是体现元素性质的最小粒子，具有相同核电荷数的一类原子总称为元素	

分子: molecule

扩散: diffusion

原子: atom

离子: ion

[延伸]

几种原子结合成一个集团是原子团。在许多化学反应中，原子以整体参加，相对稳定。例如在 KMnO_4 中， MnO_4^- 为高锰酸根，锰元素呈 +7 价；在 K_2MnO_4 中 MnO_4^{2-} 为锰酸根，锰元素呈 +6 价。又如 NH_4^+ 为铵根。

中子: neutron

质子: proton

电子: electron

③原子与离子

表 1-5

	原 子	离 子	
		阳 离 子	阴 离 子
结 构 与 性 质	核外电子数＝核电荷数 ∴原子不显电性	核外电子数<核电荷数 ∴带正电 常比原子少一个电子层	核外电子数>核电荷数 ∴带负电 和原子电子层数相同
	最外层电子未达到稳定结构（稀有气体元素除外），在化学反应中易得、失电子	钾、钙、钠、镁等阳离子及氟、氯、氧、硫等阴离子最外层电子达到了稳定结构，性质较稳定	
联 系	原子和离子的核电荷数相同，即属于同一种元素。例如 S 和 S ²⁻ 的核电荷数都是 16，同属硫元素		
	两者在一定条件下，可以相互转变 原子 $\xrightleftharpoons[\text{得电子}]{\text{失电子}}$ 阳离子； 阴离子 $\xrightleftharpoons[\text{得电子}]{\text{失电子}}$ 原子 例如 Na $\xrightleftharpoons[+e]{-e}$ Na ⁺ ； Cl ⁻ $\xrightleftharpoons[+e]{-e}$ Cl		

2. 物质的分类

(1) 混合物与纯净物

表 1-6

	区 别	实 例
混合物	(1) 由多种成分组成 (2) 组成不固定 (3) 没有一定的性质（如没有固定的熔点、沸点），各成分都保持其原有性质	空气、牛奶、糖水、盐酸、氨水、过磷酸钙、混凝土等
纯净物	(1) 由一种成分组成 (2) 组成固定 (3) 有一定的性质（如具有固定的熔点、沸点）	氧气、水、碳酸氢铵、胆矾晶体(CuSO ₄ · 5H ₂ O)等