

新编

高中 化学

主编：刘尧

下册

奥林匹克基础知识及素质教育丛书

展开思想的翅膀
活跃在奥林匹克赛场上
为了明天的成功
哪怕今天摸爬滚打
让我们手挽手
深挖智慧的力量
奋斗——前进——
这里是陈兵的战场



科学技术文献出版社

新编奥林匹克基础知识 及素质教育丛书

在教材的基础上提高 在提高的基础上飞跃

全国著名品牌：十年磨一剑

名校权威新编：真诚新奉献

考试深入指导：透彻而全面

辅助学生学习：提高在当年

高中数学（上、下册） 26.00元

高中物理（上、下册） 35.00元

高中化学（上、下册） 38.00元

高中生物 21.00元

计 算 机（上、下册） 24.00元

注：邮费按书款总价另加20%邮挂费

☎ 邮购热线：(010)68515544-2172

ISBN 7-5023-3232-4



9 787502 332327 >

ISBN 7-5023--3232-4/G · 709

定价：38.00元（上册19.00元 下册19.00元）

◇新编奥林匹克基础知识及素质教育丛书

高中化学

(下册)

主 编	刘 尧	
副主编	黄儒兰	班 康
编 者	王天开	郑克强
	宋慧敏	商小芹
主 审	陆 禾	

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

高中化学/刘尧主编. -北京:科学技术文献出版社,1999.3
(新编奥林匹克基础知识及素质教育丛书)

ISBN 7-5023-3232-4

I. 高… II. 刘… III. 化学课-高中-教学参考资料

IV. G633.893.603

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 38985 号

出 版 者:科学技术文献出版社

图 书 发 行 部:北京市复兴路 15 号(公主坟)中国科学技术信息研究所
大楼 B 段/100038

图 书 编 务 部:北京市西苑南一院 8 号楼(颐和园西苑公汽站)/100091

邮 购 部 电 话:(010)68515544-2953

图书编务部电话:(010)62878310, (010)62877791, (010)62877789

图书发行部电话:(010)68515544-2945, (010)68514035, (010)68514009

门 市 部 电 话:(010)68515544-2172

图书发行部传真:(010)68514035

图书编务部传真:(010)62878317

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑:王亚琪 王 琦

责 任 编 辑:阎 岩

责 任 校 对:赵文珍

责 任 出 版:周永京

封 面 设 计:孟朝阳

发 行 者:新华书店北京发行所

印 刷 者:北京国马印刷厂

版 (印) 次:1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

开 本:850×1168 32 开

字 数:359 千

印 张:13.375

印 数:1—10000 册

定 价:38.00 元(上册 19.00 元 下册 19.00 元)

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书内容分为三篇。由有多年参与组织全国、北京市或各区化学竞赛工作经验、在中学化学教学上有着很高造诣和成就的教师执笔。

第一篇为基础篇。根据现行高中化学教学大纲和高等学校招生统一考试说明的要求,按高中化学教材的章节顺序编写。对各章的重点、难点内容进行深入浅出的讲述、归纳整理出一些规律,并提供了一些典型例题、基础综合题和灵活应用题。

第二篇为综合、应用篇。对中学阶段的重要化学知识、解题思路与技巧、化学计算的类型与解题方法进行了综合、归类,并通过例题分析及练习题巩固所学的知识内容,提高综合应用能力。

第三篇为竞赛篇。内容有全国高中化学竞赛大纲、近三年的全国化学竞赛试题和国际化学奥林匹克竞赛试题、联合国教科文国际科学竞赛化学试题。使读者了解全国及国际化学竞赛,及其在知识、方法及能力方面的要求,并通过试题的解答使知识得到拓宽与加深,进一步提高知识的灵活运用和分析问题、解决问题的能力。

科学技术文献出版社 向广大读者致意

科学技术文献出版社成立于 1973 年,国家科学技术部主管,主要出版科技政策、科技管理、信息科学、农业、医学、电子技术、实用技术、培训教材、教辅读物等图书。

我们的所有努力,都是为了使您增长知识和才干。

前 言

近些年来,世界范围内的学科奥林匹克竞赛方兴未艾。我国自参赛以来,不断取得优异成绩。1997年,我国参加在阿根廷布宜诺斯艾利斯举办的第37届世界数学奥林匹克竞赛,6名选手均获金牌,并取得了团体第一名的好成绩。学生参加各学科的奥林匹克竞赛活动,不但为国家争得了荣誉,也已成为他们丰富学习内容、增长知识、提高各门功课学习成绩的重要方式之一。

为了帮助广大中小学生完整、准确、全面地掌握各门功课的学习内容,在日常的学习和参加奥林匹克竞赛活动中取得好的成绩,同时为了配合目前中小学素质教育,我们邀请了京内外著名奥校具有多年教学与辅导经验的权威老师,编写了这套《新编奥林匹克基础知识及素质教育丛书》。

参加本丛书编写工作的老师,全部来自于教学第一线,具有扎实的基础理论功底和丰富的教学实践经验。他们结合自己多年教学、科研和奥校辅导的经验,在总结各类奥林匹克竞赛教学讲义、习题解答及辅导材料的基础上,博采众家之长,形成了本丛书独具特色的风格和特点:

(1)学科门类齐全。全套丛书共18分册,涵盖数学、物理、化学、生物、计算机5个学科,跨越小学、初中、高中三个阶段,是目前此类图书中覆盖学科最广、教学内容最全、实用性最强的奥林匹克竞赛系列丛书之一。

(2)普及与提高并重。各册书紧密配合本年级的教学进度,选择基础性强、应用性广、具有代表性的教学内容作为专题,进行重点讲解,旨在提高大多数学生的学习水平。同时又根据各学科竞赛的实际需要,选择针对性强的专题,以点带面,重点讲解。

(3)科学准确,结构合理。各分册按照学科特点进行科学编排,内容繁简适当。对于教学中的重大疑难问题,分析透彻,注重科学性和准确性。重点、难点部分举一反三,力求使学生在理解的基础上,学会灵活运用。

(4)新颖独特,趣味性强。各分册力求做到选题典型、新颖有趣,例题讲解富有启发性,注意培养学生独立思考的能力。注重从学习方法、分析思路和解题技巧上,全方位、多角度地培养学生对各种知识的综合运用能力。

为便于学生掌握各门功课的学习要领,各分册除对基础知识进行系统讲解外,还配备有一定数量的练习,并附有提示及答案,供同学们根据自己的实际情况有选择地使用。

我们真诚地希望本套丛书能对同学们参加奥林匹克竞赛和各类学科竞赛有所裨益,能有助于我国中小学生全面提高各门功课的学习成绩。书中如有错漏或不当之处,欢迎读者批评指正。

新编奥林匹克基础知识及素质教育丛书

主要作者简介

- 吴文虎** 中国计算机学会普及委员会主任
国际信息学奥林匹克中国队总教练
清华大学计算机系教授
- 吕 品** 全国计算机教材审查委员会委员
北京信息学奥林匹克学校副校长
中学高级教师
- 刘 尧** 北京教育学院化学教研室主任、教授
- 陆 禾** 北京 14 中化学特级教师
北京市有突出贡献的专家
- 黄儒兰** 北京教育局化学教研室主任
中学特级教师
- 冯士腾** 北京宣武区教育学会秘书长
中学特级教师
- 李方烈** 北京宣武区中学数学教研室主任
中学特级教师
- 赵欣如** 北京师范大学生物系教授
中国生物奥林匹克竞赛委员会委员
- 曹保义** 北京师范大学二附中副校长
生物教研组组长
中学高级教师

- 高建军** 湖南长沙一中生物教研组组长
中学高级教师
- 石长地** 首都师范大学研究生处教师
数学奥林匹克专业研究生毕业
教育学硕士
- 贺贤孝** 辽宁师范大学数学系教授
辽宁数学教育学会副会长
- 杨 骞** 辽宁师范大学数学系副教授
大连市奥林匹克学校校长
- 由 峻** 北京市宣武区中学教研室主任
- 秦家达** 北京市 66 中物理教研组组长
中学高级教师
- 高玉镶** 北京师范大学附中物理高级教师
- 马凌风** 北京市 15 中物理教研组组长
中学高级教师
- 王健子** 北京市 15 中物理高级教师

目 录

综合、应用篇

- 一、部分常用知识的综合与应用 (439)
- 二、解题思路与技巧 (489)
- 三、化学计算题解题思路 (557)

竞赛篇

- 一、全国高中学生化学竞赛大纲 (657)
- 二、1995 年全国化学竞赛试题 (665)
- 三、第 27 届国际化学奥林匹克竞赛试题
(1995 年) (684)
- 四、1996 年全国高中学生化学竞赛试题 (703)
- 五、第 28 届国际化学奥林匹克竞赛试题
(1996 年) (733)
- 六、1997 年全国高中学生化学竞赛试题
(冬令营试题) (755)

七、1997 年全国高中学生化学竞赛试题与试题分析(初赛试题)	(777)
八、第 29 届国际化学奥林匹克竞赛试题(1997 年)	(797)
九、化学竞赛课外辅导讲座(主讲人 吴国庆) ...	(834)
十、联合国教科文(UNESCO)国际科学竞赛化学试题(1995 年)	(846)

综合、应用篇

一、部分常用知识的综合与应用

(一)非金属性与金属性强弱的判断

1. 根据元素在周期表里的位置。只以主族为例,同周期主族元素自左向右金属性渐弱而非金属性渐强(不包括对惰气的比较)。同主族元素自上而下,金属性渐强而非金属性渐弱。

2. 最高价氧化物水化物的酸碱性。一般说来其酸性越强、则对应元素的非金属性越强;其碱性越强,则对应元素的金属性越强。

3. 一般说来,元素的单质与水或酸起反应置换出氢越易,金属性越强。

4. 同为非金属元素,越易与氢气化合,或气态氢化物越稳定的,非金属性越强。如ⅦA族的F、Cl、Br、I最为典型。

(二)非金属制备反应原理的归纳与综合

1. 还原法

在化合物中呈正价的非金属,其单质用还原法制取即 $aX^{n+} \xrightarrow{\text{还原剂}} X_a^0$ 。如:

(1) 制氢气: $Zn + 2H^+ \rightleftharpoons Zn^{2+} + H_2 \uparrow$ (实验室法)

$C + H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO + H_2$ (工业上:水煤气法)

(2) 制硅 $2C + SiO_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CO \uparrow + Si$

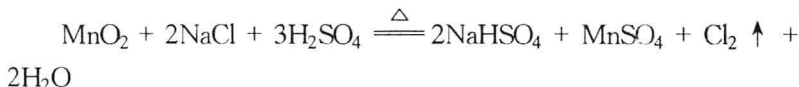
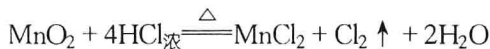
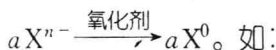
$SiCl_4 + 2H_2 \xrightarrow{\Delta} Si + 4HCl$ (制纯硅)

(3) 制白磷 $Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 \xrightarrow{\text{高温}} 3CaSiO_3(\text{熔}) + P_2O_5$

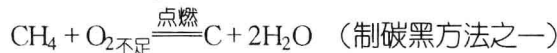


2. 氧化法

在化合物中呈负价的非金属，其单质的制取用氧化法。即

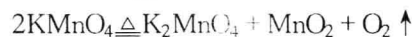
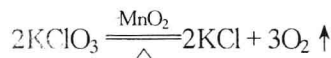


-(以上反应均用于制 Cl_2)

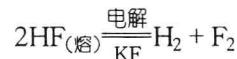
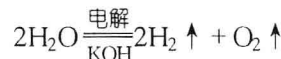


3. 加热法

如实验室制 O_2 、工业制碳黑等。



4. 电解法



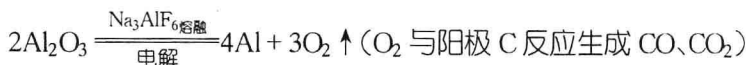
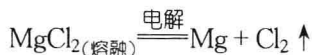
(三) 金属制备反应原理的归纳与综合

金属的冶炼也就是使金属阳离子从其化合物中还原出来，可表

示为 $M^{n+} + ne \rightarrow M^0$ 。据金属矿石或化合物中所含金属离子还原成原子的能力不同(即金属离子氧化性的差异),金属的冶炼常采用不同的方法,常见的主要方法如下。

1. 电解法

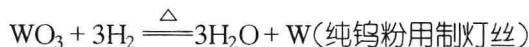
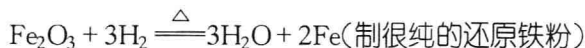
极活泼的金属如 Na、Mg、Al 等的冶炼,只能用电解其熔融盐或氧化物等方法。



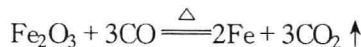
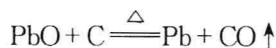
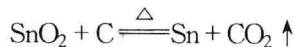
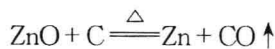
2. 热还原剂法

高温下用 H_2 、C、CO、Al、Na 等作还原剂,可自氧化物或熔卤化物中还原出相应的不很活泼或不活泼金属如 Zn、Fe、Sn、Pb、Cu、Ti 等。

(1) 用 H_2 作还原剂



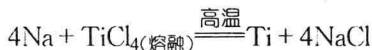
(2) 用 C(焦炭、木炭)、CO 作还原剂,可制大量金属但往往不够纯净。如:



(3) Al 作还原剂(铝热剂法)冶炼难熔的金属

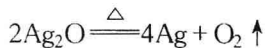
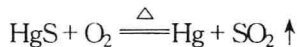
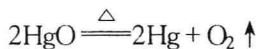


(4) 用 Na、Mg 等活泼金属为还原剂冶炼 Ti 等现代的有色金属如:



3. 加热法

Hg、Ag 等不活泼金属的冶炼,可用加热其氧化物或煅烧其硫化物的方法。如:



4. 物理法提取

Pt、Au 自然界中存在,其密度很大。用多次淘洗法去掉矿粒、泥沙等杂质便可得 Pt、Au。

中学常见的金属冶炼也可参照金属活动顺序表,按金属由活泼至不活泼而采用电解法、热还原法、热分解化合物法和物理提取法等。

注意:有些金属(如钾等)的冶炼往往用特殊法,略。

(四)酸的强弱判断方法的综合

强酸在水溶液(稀)里 100% 电离,即使强酸溶液很浓时也发生