

新编

奥林匹克基础知识及素质教育丛书

高中化学

主编：刘 尧

上册

展开思想的翅膀
活跃在奥林匹克广场上
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——
这里是练兵的战场



科学技术文献出版社

高中化学基础知识及解题教育丛书

高中

化学

化学

上册

高中化学基础知识及解题教育丛书



◇新编奥林匹克基础知识及素质教育丛书

高中化学

(上册)

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:376 千

印 张:14

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。

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学习完整、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

(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。

目 录

基础篇

高一部分

一、无机物间的常见反应	(3)
二、卤素	(56)
三、物质的量	(84)
四、硫	(115)
五、碱金属	(146)
六、物质结构 周期律	(174)
七、氮和磷	(200)

高二部分

八、碳和硅	(227)
九、镁、铝	(240)
十、铁	(268)
十一、烃	(295)
十二、烃的衍生物	(330)

高三部分

☞	十三、糖 蛋白质	(363)
☞	十四、化学反应速率和化学平衡	(371)
☞	十五、电解质溶液	(394)

基础篇

高一 部 分

一、无机物间的常见反应

(一)基本反应类型与常用规律

1. 金属氢氧化物的受热分解(脱水)反应

金属氢氧化物受热分解的难易,与金属的活动性有关,活泼性强的金属氢氧化物受热不分解,活泼性弱的金属氢氧化物受热分解,且金属的活泼性越弱,分解温度越低,即越易分解。例如:

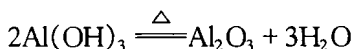
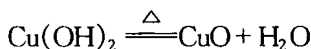
KOH NaOH Ca(OH)₂ Mg(OH)₂ Al(OH)₃ Fe(OH)₃

熔融不分解 高温分解 灼热分解 加热分解

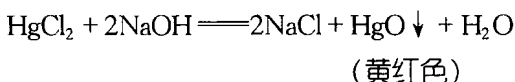
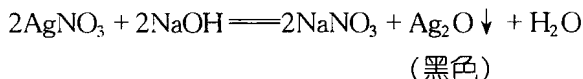
Cu(OH)₂ Hg(OH)₂ AgOH

微热分解 低温分解

金属氢氧化物分解产物为金属氧化物和水。如:



所以,在一般的实验时,很难得到氢氧化汞和氢氧化银。因为它们的分解温度很低,常温即可分解为氧化物和水。



2. 在水溶液中发生的置换反应

(1) 反应条件

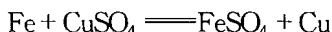
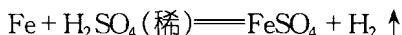
①参加反应的化合物(酸或盐)应是可溶性的。

②参加反应的单质(金属或非金属)应比被置换的元素活泼。

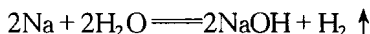
为此,应该熟记金属活泼性顺序。同时,在活泼性顺序的基础上,常把水溶液中置换反应的条件概括成:活泼的置换不活泼的,或说成前面的置换后面的。

(2) 需注意的两个问题

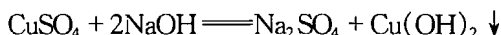
①单质 Fe 跟酸或盐反应时,一般生成的都是二价铁盐。例如:



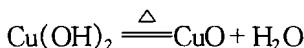
②在金属跟盐溶液或非金属跟盐溶液发生的置换反应中,不要用 K、Na、Ca 等活泼性极强的金属和非金属性极强的 F_2 。因为它们都能强烈地与溶剂水反应,反应比较复杂。例如,把 Na 放入 CuSO_4 溶液中,首先发生 Na 与 H_2O 的反应(后面要详细讲)。即:



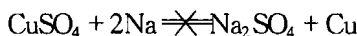
反应生成的 NaOH 进一步跟 CuSO_4 反应。



由于反应放热,所以,还有少量的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 受热分解:



由此可知,反应结果有 Na_2SO_4 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 CuO 和 H_2 生成。并没有单质 Cu 生成。即反应



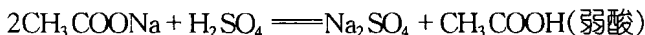
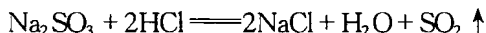
是不能在水溶液中发生的。

3. 溶液中的复分解反应

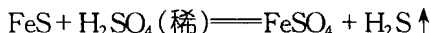
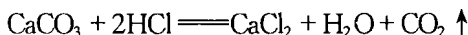
(1) 反应条件

由于中和反应很容易发生。所以,通常说的复分解反应发生的条件,主要是指酸跟盐、碱跟盐、盐跟盐这三类反应而言。

①反应物可溶,且生成物中有沉淀生成或有气体放出,或有难电离物质(弱酸、弱碱或水)生成。如:



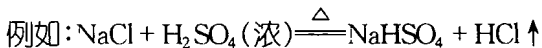
②在盐跟酸发生复分解反应时,如果盐是弱酸盐,酸是强酸,则弱酸盐可以是不溶性的。例如:



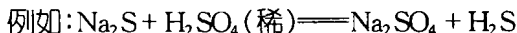
由此可以看出,复分解反应能否发生,与反应物和生成物的溶解性、挥发性和电离程度的相对大小有关。因此,可以把复分解反应进行的方向表示成:

(I) 由难挥发性物质 $\xrightarrow{\text{生成}}$ 易挥发性物质。

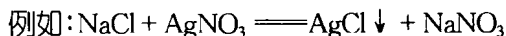
(也可说成:由易挥发性物质 $\xrightarrow{\text{生成}}$ 更易挥发的物质)



(II) 由易电离的物质 $\xrightarrow{\text{生成}}$ 难电离的物质(也可说成:由难电离的物质 $\xrightarrow{\text{生成}}$ 更难电离的物质)



(III) 由易溶性物质 $\xrightarrow{\text{生成}}$ 难溶性物质(也可说成:由难溶性物质 $\xrightarrow{\text{生成}}$ 难溶性更大的物质)



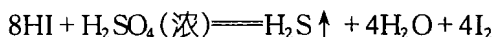
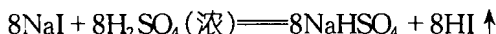
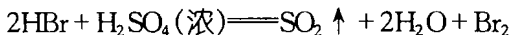
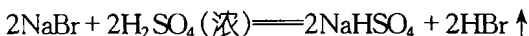


(2) 根据物质的通性及反应规律判断复分解反应产物

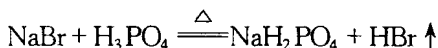
在判断复分解反应的产物时,一般应根据各类物质的通性及反应规律。有时还要考虑生成物是否可能进一步跟反应物发生反应。



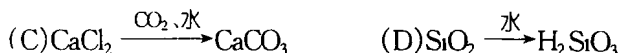
这个反应是一个正常的盐跟酸的复分解反应,常用于实验室制取 HCl 气。但不能用 NaBr 或 NaI 跟浓 H_2SO_4 反应制取 HBr 或 HI 。因为生成的 HBr 与 HI 要进一步跟浓 H_2SO_4 发生反应,所以,反应产物得不到 HBr 和 HI ,而得到的是 Br_2 和 I_2 。反应过程可表示如下:



所以,实验室制取 HBr 和 HI 时,常用 NaBr 或 NaI 跟 H_3PO_4 反应。反应方程式为:



【例 1】 下列的变化,能由一步反应实现的是()。



分析:本题应从不同反应的反应条件进行分析。(A)、(B)、(C)选项均属复分解反应。

①(A)中要加入的碱必须与 Na_2SO_4 反应生成沉淀才成。所以,此碱是 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 。即: