

依据教学大纲

优化知识结构

培养学习能力

体现教改成果

新世纪 学习宝典

New Century Study Handbook

3+X

中学化学
高中卷

北京市化学特级教师 王绍宗 主编

人民教育出版社编审 胡美玲 审定

九州出版社

New Century Study Handbook

新世纪 学习宝典

3+X

中学化学 高中卷

北京市化学特级教师王绍宗主编
人民教育出版社编审胡美玲审定

九州出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学化学·高中卷/王绍宗等编著. - 北京:九州出版社,1999.9
(新世纪学习宝典 3+X)

ISBN 7-80114-460-0

I. 中… II. 王… III. 化学课-中学-教学参考资料 IV. G634.83
中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 44572 号

新世纪学习宝典 3+X

中学化学·高中卷

王绍宗 主编

*

九州出版社出版

新华书店发行

保定市满城文斋印刷厂 印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 34 字数 910 千字

1999 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 3 次印刷

ISBN 7-80114-460-0/G·239

定价:37.00 元(共二卷,本卷 26.00 元)

版权所有 翻印必究

如发现印、装质量问题,影响阅读请与九州出版社经营部联系调换

(地址:北京市北三环西路 48 号科技会展中心 3 号楼 6A 邮编:100086 电话:010-62161967)

学习 宝典

《新世纪学习宝典 3 + X》

编委会·中学化学(高中卷)

总策划 刘 强 张道林

审 定 顾振彪 人民教育出版社语文编审

蔡上鹤 人民教育出版社数学编审

胡文静 人民教育出版社英语编审

邢蕙兰 人民教育出版社物理副编审

胡美玲 人民教育出版社化学编审

臧 嵘 人民教育出版社历史编审

杨启楠 人民教育出版社政治编审

叶佩珉 人民教育出版社生物编审

刘淑梅 人民教育出版社地理编审

主 编 郑晓龙 山东省著名语文特级教师

明知白 北京市著名数学特级教师

王维翰 北京市著名物理特级教师

王绍宗 北京市著名化学特级教师

陈庆军 山东省著名历史特级教师

林应日 湖北省著名政治特级教师

王运升 河南省著名生物特级教师

孙景沂 湖北省著名地理高级教师

本卷主编 王绍宗

本卷编者 王美文 冯树三 杨 玲

何凤楼 冯 朋 许维扬

为减轻学生课业负担、加强素质教育,注重能力培养,体现新世纪教育要求,适应应试教育转向素质教育的新形势,我们特组织全国各地著名特高级教师精心编写了该套《新世纪学习宝典 3 + X》丛书。在编写过程中,力求复杂内容简明化、抽象内容形象化、枯燥知识趣味化、能力训练系统化。

《新世纪学习宝典 3 + X》丛书具有以下特点:

依据教学大纲 适用各种版本教材

为了帮助中学生真正学会学习,并从当前应试教育的重负下解脱出来,我们组织全国著名的特级教师担纲主持,对普通中学各学科的教学大纲(课程标准)、教学目标、教学内容,以及学习策略和学习方法等作了认真细致的研究,并进行去伪存真,去粗取精的整理加工,精心编写了这套《新世纪学习宝典 3 + X》丛书。

抽象内容形象化 枯燥知识趣味化

《宝典》各分册将教学大纲要求学生掌握,对以后的学习与实践不可缺少的知识及其内在联系加以提炼,用准确、生动、有趣、流畅的语言表述出来,以增强其可读性和可接受性。

优化知识结构 培养学习能力

根据学习的规律将那些行之有效的学习思路、方法和技巧融合于知识的叙述之中或加以点拨提示,以提高学生的学习技能和自学能力。在编写体例上,各分册均注重形式和内容的有机统一,追求科学性和实用性的完美结合,以学科的知识体系为经线,章、节、目、点层次清晰;以知识、方法、能力和趣味的相互关联以及学科之间的相互渗透为纬线,使识记、理解、运用的要求合理、适度、得体。总之,《学习宝典》汇集了中小学各科教学内容和要求的全部精华,定能成为广大中学生最好的自学教辅书和良师益友。

确保科学性 最具权威性

为保证这套丛书的科学性和权威性,特邀人民教育出版社长期主持教学大纲编订和教科书编写工作的资深编审们参与了前期的策划和书稿的终审。

本套丛书的编写,融入了众多教师的汗水和心血,也是现代教育成果的集中展示。我们由衷地盼望这套丛书对广大中小学生有所补益。由于时间仓促,书中不妥之处在所难免,欢迎广大中小学师生及社会各界朋友不吝赐教,以利再版时修订。

《新世纪学习宝典3+X》编委会



王绍宗

中学化学特级教师，首都师大附属育新学校校长，全国优秀教师，北京市一帮一助教协会会长。

1962年开始中学化学教学、研究工作。从1984年开始进行《化学单元试验程序教学》的研究工作，依据学生的心理特征及教学规律，变“要我学”为“我要学”、变“学会”为“会学”变“被动”为“主动”、充分调动学生的潜在因素，形成北京市中学化学三大流派之一。

他在总结教学经验基础上，撰写20余本教学专著，总数达400万字。

新世纪 学习宝典

初高中共18卷

- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学语文 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学语文 (高中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学数学 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学数学 (高中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学英语 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学英语 (高中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学物理 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学物理 (高中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学化学 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学化学 (高中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学政治 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学政治 (高中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学历史 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学历史 (高中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学地理 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学地理 (高中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学生物 (初中卷)
- ★ 新世纪学习宝典3+X 中学生物 (高中卷)

新世纪 学习宝典

最具权威性

注重实用性

体现超前性

选题策划：刘 强

封面设计：唐少文

ISBN 7-80114-460-0



9 787801 144607 >

ISBN 7-80114-460-0/G · 239

定价：37.00元(共二卷，本卷26.00元)

学习 宝典

《新世纪学习宝典 3+X》

目录·中学化学 (高中卷)

第一篇 基本概念	(1)
一、知识精要	(1)
(一) 物质的组成、性质和分类	(1)
(二) 化学用语	(6)
(三) 化学中常用计量	(10)
(四) 化学反应基本类型	(13)
(五) 溶液	(14)
二、能力归纳	(16)
三、例题剖析	(35)
(一) 物质的组成、性质和分类	(35)
(二) 化学用语	(38)
(三) 化学中常用计量	(43)
(四) 化学反应基本类型	(48)
(五) 溶液	(55)
四、拓展趣谈	(66)
(一) 学科史话典故	(66)
(二) 名题趣题	(71)
第二篇 基础理论	(84)
一、知识精要	(84)
(一) 物质结构 元素周期律	(84)
(二) 化学反应速率 化学平衡	(97)
(三) 电解质溶液	(112)
二、能力归纳	(132)
(一) 综合概括	(132)
(二) 概念辨析	(143)

三、例题剖析	(155)
四、拓展趣谈	(213)
(一) 学科史话典故	(213)
(二) 名题趣题	(216)
(三) 未来发展	(227)
第三篇 元素及其化合物	(229)
一、知识精要	(229)
(一) 非金属元素概述	(229)
(二) 氢气和水	(232)
(三) 卤族元素 (F、Cl、Br、I、At)	(233)
(四) 氧族元素 (O、S、Se、Te)	(239)
(五) 氮族元素 (N、P、As、Sb、Bi)	(248)
(六) 碳族元素 (C、Si、Ge、Sn、Pb)	(257)
(七) 金属元素概述	(265)
(八) 碱金属 (Li、Na、K、Rb、Cs)	(271)
(九) 镁及其化合物	(275)
(十) 铝及其铝的化合物	(278)
(十一) 铁及其铁的化合物	(282)
二、能力归纳	(287)
(一) 综合归纳、总结变化规律	(287)
(二) 概念辨析、正确运用知识	(325)
(三) 思维迁移, 简答叙述准确	(331)
(四) 计算归类 正确推论辨认	(335)
三、例题剖析	(362)
四、拓展趣谈	(408)
(一) 学科史话典故	(408)
(二) 名题趣题	(412)
(三) 未来发展	(421)
第四篇 化学计算	(426)
一、知识精要	(426)
(一) 关于物质的量	(426)

(二) 关于物质的组成	(427)
(三) 关于溶液的组成	(433)
(四) 关于化学反应的问题	(438)
(五) 物质的能量变化问题	(441)
(六) 关于综合计算	(444)
二、能力归纳	(445)
(一) 理解、归纳、推理能力的训练	(445)
(二) 解题思想方法的训练	(455)
三、例题剖析	(473)
(一) 有关物质组成的计算问题	(473)
(二) 有关溶液问题的计算	(479)
(三) 关于化学反应, 有关化学方程式的计算	(484)
(四) 综合计算	(490)
四、拓展趣谈	(497)
(一) 知识扩展, 史话简述	(497)
(二) 联系实际, 学以致用	(501)
第五篇 基础化学实验	(507)
一、知识精要	(507)
(一) 化学实验常用仪器及其使用	(507)
(二) 化学实验基本操作	(511)
(三) 气体的制备、收集、洗涤和干燥	(516)
(四) 物质的检验	(523)
(五) 中学化学中的一些定量实验	(530)
(六) 有关中学化学实验规范的一些问题	(533)
二、能力归纳	(535)
(一) 从整体上把握化学实验知识与技能的能力	(535)
(二) 从比较中把握实验知识与技能的能力	(539)
(三) 从实质上把握化学实验知识与技能的能力	(542)
(四) 培养尊重事实的科学态度与思维的灵活性	(545)
(五) 简单化学实验方案的设计	(548)
三、例题剖析	(551)

四、拓展趣谈	(576)
(一) 给周期表添加零族的拉姆塞	(576)
(二) 居里夫妇和钋与镭的发现	(578)
(三) 化学与考古断代	(579)
(四) 元素分析仪	(580)
第六篇 有机化学	(582)
一、知识精要	(582)
(一) 有机物及其一般特点	(582)
(二) 有机物的分类和各类主要有机物的 分子组成、分子结构特点	(585)
(三) 有机物的命名	(589)
(四) 同系物和同分异构体	(591)
(五) 各类有机物的分子结构特点和 主要化学性质	(593)
(六) 重要有机反应类型和涉及的重要 有机物类别	(602)
(七) 各类主要有机物之间的相互转化关系	(615)
(八) 石油化工和煤炭化工	(616)
(九) 有机化学的定量计算	(617)
二、能力归纳	(619)
(一) 综合概括	(619)
(二) 知识辨析	(640)
三、例题剖析	(653)
四、拓展趣谈	(690)
(一) 学科史话	(690)
(二) 未来发展	(693)

第一篇 基本概念

一、知识精要

化学是一门基础科学,化学基本概念是学习化学的基础。它是从大量的化学现象和事实中抽象、概括出来的。在平常的学习中,概念与理论、其它知识互相穿插,由浅入深,循序渐进、逐一形成。然而,各基本概念之间有着密切的联系。我们在学习、复习中必须弄清每个概念的实质,分析它们之间的区别、联系与应用,形成清晰系统的概念体系。

(一)物质的组成、性质和分类

1. 物质的组成

(1)物质的组成成份——元素、同位素

①元素——具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称。

同位素——具有相同核电荷数(即核内质子数)的同一元素的不同种原子(核内中子数不同)。

②存在形态:游离态——存在于单质中

化合态——存在于化合物中

③分类:金属元素——位于周期表左下方,最外层电子数少,易失电子有还原性,在化学反应中 $M - ne \longrightarrow M^{n+}$, 作还原剂。

非金属元素——位于周期表左上方最外层电子数较多(4、5、6、7)易得电子,既有氧化性,也有还原性,在化学反应中 $R + ne \longrightarrow R^{n-}$ 作氧化剂。

④元素在自然界含量

地壳中:	O	Si	Al	Fe		
(质量分数)	48.6%	26.3%	7.73%	4.75%		
空气中:	N	O				
(体积分数)	78%	21%				
生物体:	O	C	H	N	Ca	P
(质量分数)	65%	18%	10%	3%	1.5%	1.0%

⑤几种重要的同位素

${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 是制造氢弹的材料, ${}^{235}_{92}\text{U}$ 是制造核反应堆和原子弹的材料, ${}^{18}_8\text{O}$ 是研究反应机理的示踪原子, ${}^{60}_{27}\text{Co}$ 是治疗癌症进行放化的材料, ${}^{14}_6\text{C}$ 的含量在考古学

上用以确定年代, ^{12}C 用以作原子相对质量的标准……

⑥属宏观概念,只论种类、不论个数

(2)构成物质的微粒——分子、原子、离子

①分子和原子的比较 (表 1-1)

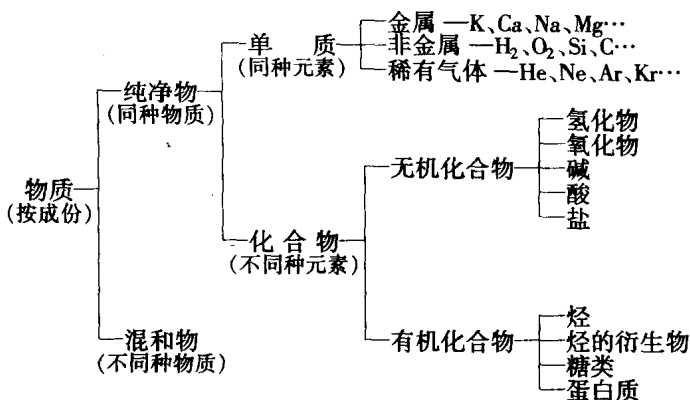
比较	分 子	原 子
定义	是保持物质化学性质的一种微粒	是化学变化中的最小微粒
构成	由原子构成	由原子核和核外电子构成
一般性质区别	a. 体积和质量非常小 b. 处于不停的运动中 c. 微粒间存在一定间隔 d. 都是构成物质的一种微粒	
	在化学反应中分子可以分成原子,由分子构成的物质属于分子晶体,可以用分子式表示	在化学反应中原子不可分,由原子构成的物质为原子晶体或金属晶体,用化学式表示

②原子和离子的比较(表 1-2)

比较	原 子	离 子
概念结构	化学变化中的最小微粒 质子数 = 核外电子数	带电的原子或原子团 阳离子: 质子数 > 核外电子数 阴离子: 质子数 < 核外电子数
电性	电中性(不带电)	阳离子: 带正电荷如 Na^+ 、 NH_4^+ 阴离子: 带负电荷如 Cl^- 、 SO_4^{2-}
区别	未达稳定结构, 易反应 既可以由直接构成物质也能先形成分子由阳离子直接构成物质 固态属离子晶体	达稳定结构, 较稳定
联系	原子 $\xrightleftharpoons{\text{得、失电子}}$ 离子	

2. 物质的分类

(1)物质的初步分类(表 1-3)



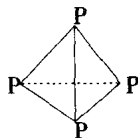
(2)纯净物和混和物(表 1-4)

纯净物	混和物
①由同种分子构成(一种物质)	①由不同种分子构成(多种物质)
②有一定组成,有一定化学式	②无一定组成,没有一定的化学式
③有一定性质(固定的熔点、沸点)	③无一定性质,各物质保持原有性质

(3)单质、同素异形体

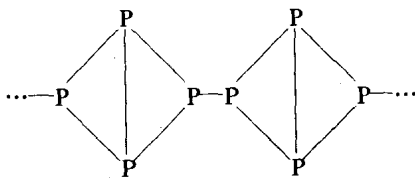
①同种元素的原子能构成单质的分子或晶体。如白磷是 4 原子分子晶体如

图 1-1



红磷是多原子分子如图 1-2

图 1-1



它们的固态是分子晶体;稀有气体单

图 1-2

质是单原子分子,其固态也属分子晶体;碳、硅、硼的固体是原子晶体。

②同种元素形成的不同单质互为同素异形体,有因分子中原子个数不同而形成的同素异形体,如氧气(O₂)和臭氧(O₃);因晶体中原子排列不同而形成的同素异形体,如金刚石和石墨,白磷和红磷。

同素异形体在一定条件下可以相互转化,其转化过程破坏原有化学键,因而

属于化学变化。同素异形体在纯氧中充分燃烧的产物是唯一的,因此可以由此两个方面证明其互为同素异形体。

③单质可分为金属与非金属两大类,金属单质具有金属光泽、导电、导热,固态时有延展性;在化学反应中是还原剂。非金属单质一般没有金属光泽,质脆易碎,除个别(石墨)外不善于导电传热。非金属性强者在化学反应中是氧化剂。

(4)化合物

不同元素组成的纯净物叫化合物。它又分为有机化合物和无机化合物两大类。无机化合物的初步分类见前页表

①氢化物 由氢和另一种元素形成的化合物。一般由非金属元素形成的氢化物,其固体属分子晶体,熔点较低,常温呈气态,称气态氢化物;碱金属及碱土金属(II_A)与氢形成的氢化物则属于离子型氢化物,其中氢元素为 -1 价。

②氧化物 由氧和另一种元素形成的化合物。根据其性质可进一步分为:

A. 碱性氧化物 与酸反应生成盐和水的氧化物。一般低价金属氧化物,特别是活泼金属氧化物(I_A 、 II_A 族)属于此类氧化物。

B. 酸性氧化物 与碱反应生成盐和水的氧化物。一般非金属氧化物,特别是高价非金属氧化物(CO_2 、 SO_2 、 SO_3)和高价金属氧化物(Mn_2O_7 、 CrO_3)属于此类氧化物。

C. 两性氧化物 既能跟酸起反应又能跟碱起反应,生成盐和水的氧化物。如 Al_2O_3 、 ZnO 、 BeO 等。

注:a. 酸性氧化物、碱性氧化物(包括两性氧化物)的对应(化合价一致)水化物是含氧酸或碱。

b. 少数几种氧化物如 CO 、 NO 等,既不能跟酸,也不能与碱反应生成盐和水,叫做不成盐氧化物。

c. 酸性氧化物、碱性氧化物分别可以看成是含氧酸、碱失去水的剩余部分,又称酸酐、碱酐(其中相应元素 R 的化合价相同)。如 $\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_3$ 是硫酸 $\text{H}_2\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4$ 的酸酐, $\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2$ 是亚硫酸 $\text{H}_2\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3$ 的酸酐, $\overset{+5}{\text{N}}_2\text{O}_5$ 是硝酸 $\text{H}\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3$ 的酸酐。至于 NO_2 由反应: $3\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3 + \overset{+2}{\text{N}}\text{O}$ 、 $2\overset{+4}{\text{N}}\text{O}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3 + \text{Na}\overset{+3}{\text{N}}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 可知它既不是硝酸($\text{H}\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3$)、也不是亚硝酸($\text{H}\overset{+3}{\text{N}}\text{O}_2$)的酸酐,它与水与碱溶液发生的是氧化还原反应。

d. 通常的氧化物中氧元素的化合价为 -2 价。氧元素和碱金属、某些碱土金属还能形成化合价为 -1 价的过氧化物,如 $\text{Na}_2\overset{-1}{\text{O}}_2$ 、 $\text{Ba}\overset{-1}{\text{O}}_2$ 等,以及超氧化物,如 KO_2 (含超氧负离子 O_2^-)。

③酸 由氢和酸根组成,与碱反应生成盐和水。酸是一种电解质,在电离时生成酸根阴离子,其阳离子全部都是氢离子。