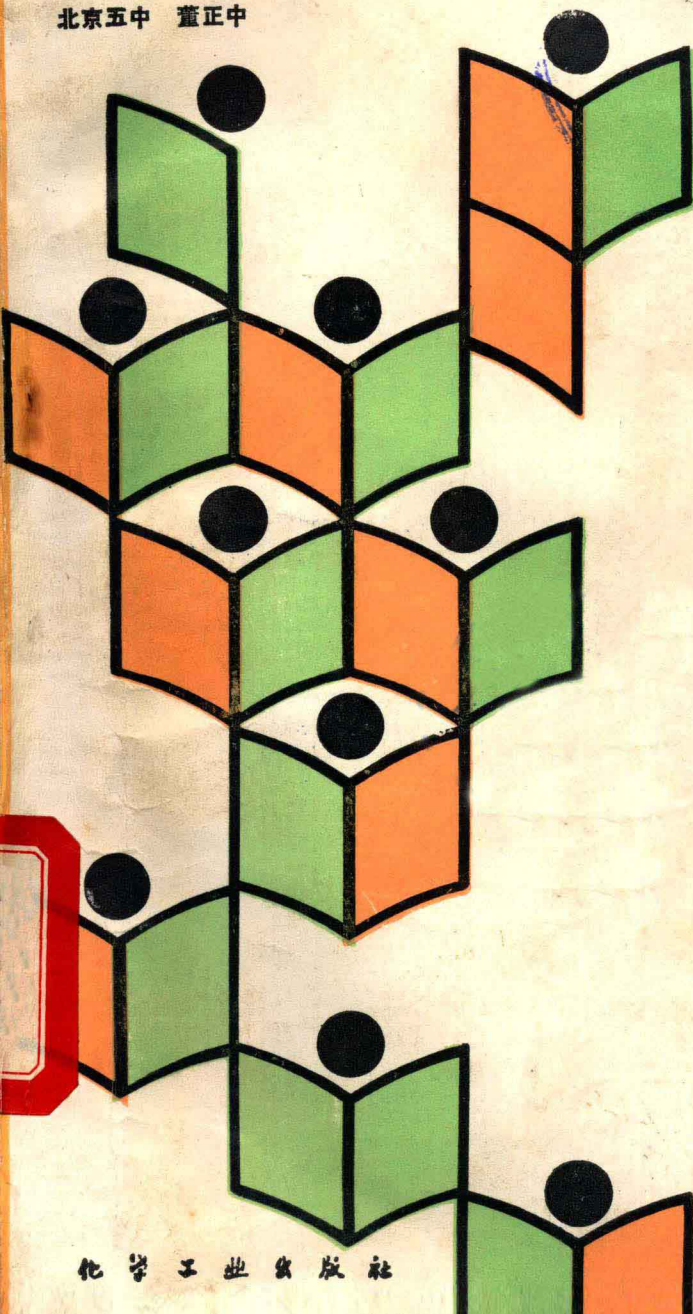


中学生学习能力培养与训练丛书

高中化学学习指导

第一册

北京五中 董正中



化学工业出版社

中学生学习能力培养与训练丛书

高中化学学习指导

第一册

北京五中 董正中

化学工业出版社

中学生学习能力培养与训练丛书

高中化学学习指导

第一册

北京五中 董正中

封面设计：许立

*

化学工业出版社 出版发行

(北京和平里七区十六号楼)

北京燕山印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本787×1092 1/32,印张8 1/2,插页3字数186千字

1990年1月第1版 1990年1月北京第1次印刷

印数1—4,400

ISBN 7-5025-0550-4/G·139

定价3.80元

内 容 提 要

为配合中学数学、物理、化学三科的教学和中考、高考总复习，北京五中组织了该校具有丰富教学经验的教师，以现行初中和高中教学大纲和1988年新版《数学》、《物理》和《化学》教材为依据，并考虑到未来新教材的教学目标和讲授内容编写了这套《中学生学习能力培养与训练丛书》。

这套丛书摒弃了过去那种“满堂灌”，和“题海战术”的做法，采用了诱导和启发的方式，并对精选出的具有代表性的问题和习题进行分析和演示，力求达到知识系统化，加强基础知识，把握重点，突破难点，开阔思路，发展智能的目的，以收在课堂学习和中考、高考中取得优异成绩之效。

这套丛书共23个分册，分为两个系列。一个系列是配合初中、高中数学、物理和化学日常教学需要的学习指导材料，共14个分册。另一个系列为配合中考、高考总复习需要的升学指导读物，共9个分册。《高中化学学习指导》属于第一个系列。本书为《高中化学学习指导》第一册。包括卤素、摩尔、硫和硫酸、碱金属、原子结构和元素周期律、化学键和分子结构几章，每章分为学习要求、学习指导、典型例题分析、重点实验和基础知识训练五部分。书后附有习题答案。

本书最适合高中一年级学生进行学习、复习之用，也可作为中学有关教师的教学参考书。

前言

为适应中学数、理、化三科的教学和中考、高考总复习的需要，进一步提高学生学习和掌握课文重点，以及分析和解决问题的能力，从而促使他们在课堂学习和中考、高考中获得优异成绩，我们北京五中特组织本校数、理、化教研组具有丰富经验的教师，以现行教学大纲和1988年新版教材为依据，并考虑到未来新教材的教学目标和讲授内容，编写了这套《中学生学习能力培养与训练丛书》。

这套丛书共23个分册，分为两个系列。一个系列是配合初中、高中数、理、化日常教学需要的学习指导材料，共14个分册。另一个系列是为配合中考、高考总复习编写的升学指导读物，共9个分册。

我们在编写过程中注意了摒弃过去那种“满堂灌”和“题海战术”的做法，采用了诱导和启发的方式，并对精选的具有代表性的问题和习题进行分析和演示，力求达到明确要求、深化基础、把握重点、突破难点、开阔思路、发展智能的目的。

本书具有如下一些特点

1. 从系统论的观点出发，把每门科目所含知识整理成一目了然的知识系统，以使学生便捷地明确所要学习的目标，掌握问题的要领，同时也帮助读者从知识系统的内在联系和对比关系上去理解基本概念和基本规律，避免理解上的孤立性和片面性。

2. 为了深化学生对基础知识的理解,并将其引向应用,书中对重点概念的內涵和外延、主要定律的理解要点、容易混淆的问题,以及解题中常用的方法和技能,进行了简明的指点和深入的剖析。这部分内容是书中重点,反映了编者教学实践中积累的经验。

3. 为培养和提高学生运用基础知识去分析和解决问题的能力,书中设有“典型例题分析”,一一交待对习题的分析方法和解题的思路、步骤,排除“就题论题”的做法。

4. 为促使学生实现基础知识向应用能力的转化,按照教学大纲的要求,从国内外中学数理化教材和参考书中精选了各种类型的习题,编列为“单元练习和综合练习”并附有参考答案。习题有基本题,灵活题以及模拟中考、高考题形式的综合题,题型齐全,体现对能力的检查。

5. 对物理和化学两科,为着重训练和培养学生的实验能力,编有“实验指导”和“实验习题”,内容系统全面,难易适当,充分体现教学大纲和中考、高考的要求。

这套丛书最适合初中、高中学生作为平常学习和总复习的辅导读物,也可作为中学教师的参考用书。

由于编写时间比较仓促,并受教学水平之限,书中可能存在错误或不当之处,敬希读者批评指正。

编者

1988年12月

目 录

第一章 卤素	1
一、学习要求	1
二、学习指导	2
三、本章实验	10
四、典型例题分析	13
五、基础知识训练	24
第二章 摩尔	38
一、学习要求	38
二、学习指导	39
三、典型例题分析	63
四、重点实验	70
五、基础知识训练	78
第三章 硫 硫酸	93
一、学习要求	93
二、学习指导	94
三、重点实验	106
四、典型例题分析	112
五、基础知识训练	121
第四章 碱金属	131
一、学习要求	131
二、学习指导	132
三、本章实验	145
四、典型例题分析	151
五、基础知识训练	169

第五章(I) 原子结构 元素周期律..... 181

一、学习要求..... 181

二、学习指导..... 183

三、典型例题分析..... 188

四、基础知识训练..... 215

第五章(II) 化学键和分子结构..... 230

一、学习要求..... 230

二、学习指导..... 230

三、典型例题分析..... 235

四、基础知识训练..... 238

附 各章基础知识训练参考答案..... 244

第一章 卤素

一、学习要求

本章学习要求概括如下

元素化学开始学，卤族元素共四节。

氯是代表“性”与“用”，氟与溴碘要了解。卤族的概念要形成，通性异性要总结。氧化还原是重点，重要概念认真学。

本章学习的具体要求如下

(一) 卤族元素

1. 以典型代表元素氯为重点，透彻掌握氯气和氯化氢的性质、用途和实验室制取收集的原理及方法。
2. 以有关氯元素的知识为基础，学习氟、溴、碘等元素的重要性质，初步形成自然族的概念。并用卤素的四种元素的原子结构的相似性和差异性，概括出卤素的通性和递变性。为今后学习元素周期律和元素周期表奠定基础。
3. 熟练掌握有关氯、溴、碘及卤化物性质实验的技能。学会分离物质的基本操作方法：萃取和分液。

(二) 氧化-还原反应

1. 联系核外电子排布、化合价的变化及电子得失的关系，用电子转移的观点深刻理解氧化反应、还原反应、氧化剂、还原剂、氧化性等概念。深刻认识物质得失电子的能力与物质的氧化、还原性的关系。
2. 学会判断氧化-还原反应的方法。掌握用化合价升

降、电子得失的观点分析氧化-还原反应。能熟练地用单线桥或双线桥表示氧化-还原反应。

二、学习指导

(一) 知识结构

元素化学的知识是整个化学知识的根本，是学习其它各类化学的基础。化学基本概念的学习是与它融合交织在一起的。化学基本理论、化学实验、基本计算又是以它为基础进行学习的。

根据原子结构的相似性，我们把107种元素分成了“自然族”，为学习元素化学提供了十分方便的条件。

卤族元素是典型的非金属元素族。通过卤族元素的学习，不仅能使我们掌握这一族的有关知识，还可以举一反三触类旁通地学习其它各族元素。

本章知识的基本内容与各部分知识间相互的联系如图1-1所示。

图1-1不仅可以反映出本章主要知识间的重要内在联系，同时还可以看出学习元素族化学的思路和方法。

(二) 学习方法

本章学习方法可概括为：以点带面，触类旁通；以旧带新，掌握规律；对比归纳，深化记忆；重视实验，认真思考。

1. 以点带面，触类旁通

卤族元素中，氯是代表元素。氯元素形成的单质氯气又是重要的非金属单质。所以只要学好氯及其化合物，便能全面地系统地掌握卤族元素性质。

(1) 运用物质结构的知识掌握氯元素的性质

① 氯元素和氯气性质区别 氯元素是具有相同核电荷

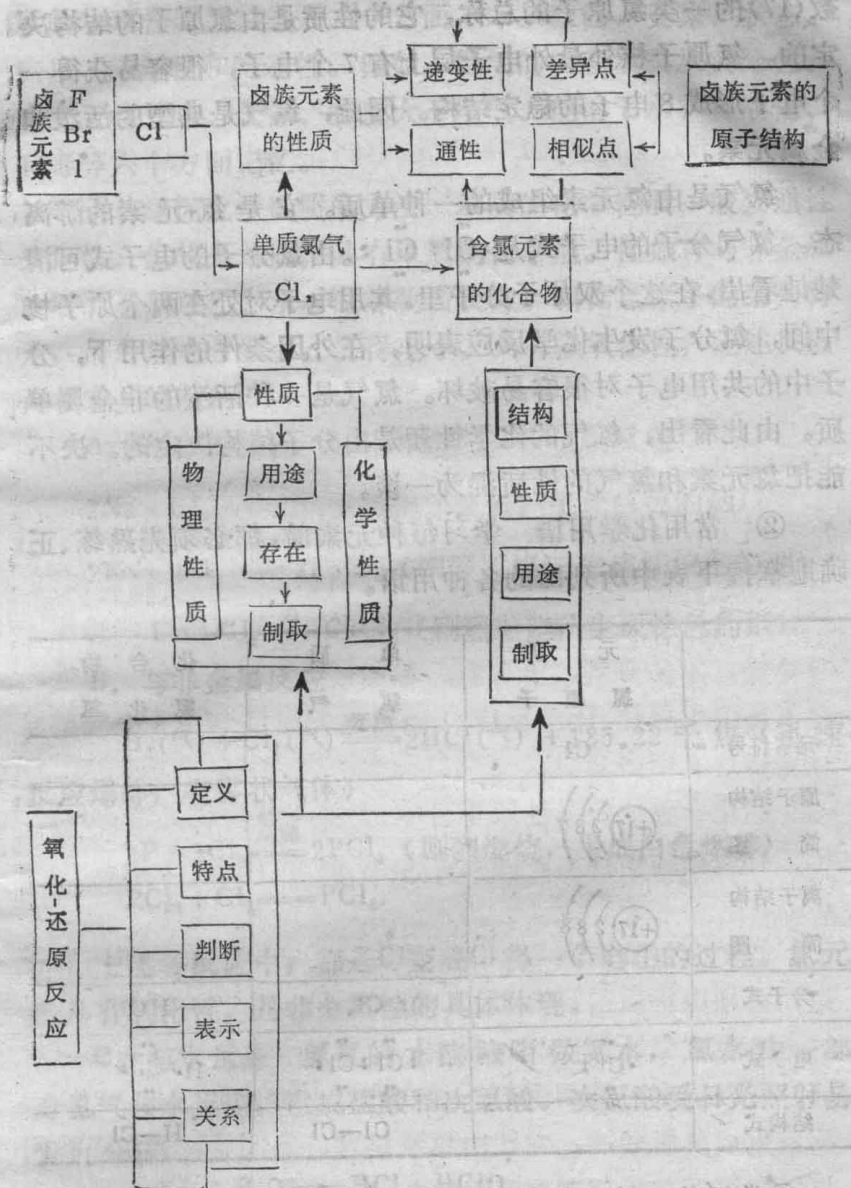
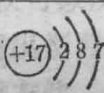
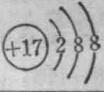


图1-1 卤族元素知识结构

数(17)的一类氯原子的总称, 它的性质是由氯原子的结构决定的。氯原子核外最外电子层上有7个电子, 很容易获得一个电子形成8电子的稳定结构。因此, 氯气是典型的活泼非金属元素。

氯气是由氯元素组成的一种单质。它是氯元素的游离态。氯气分子的电子式是: $\text{Cl}:\ddot{\text{Cl}}:$ 。由氯分子的电子式可清楚地看出, 在这个双原子分子里, 共用电子对处在两个原子核中间, 氯分子发生化学反应表明, 在外因条件的作用下, 分子中的共用电子对很容易破坏。氯气是一种活泼的非金属单质。由此看出, 氯气的化学性质是由分子结构决定的。决不能把氯元素和氯气的性质混为一谈。

② 常用化学用语 学习每种元素前, 都必须先熟练、正确地掌握下表中所列出的各种用语。

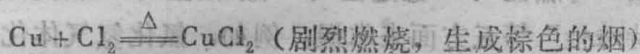
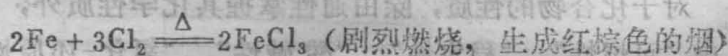
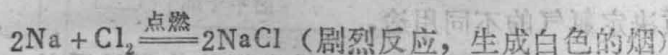
	元 素 氯 原 子	单 质 氯 气	化 合 物 氯 化 氢
元素符号	Cl		
原子结构 简 图			
离子结构 简 图			
分子式		Cl_2	HCl
电子式	$\cdot\ddot{\text{Cl}}:$	$:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$	$\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$
结构式		$\text{Cl}-\text{Cl}$	$\text{H}-\text{Cl}$

③掌握物理性质的方法 单质和化合物的物理性质一般决定于分子的聚集状态, 为了便于记忆, 我们建议把每种物

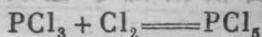
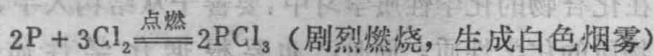
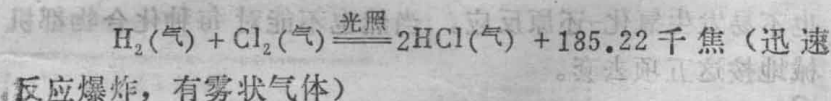
质的物理性质都归纳入六个方面，即：颜色、嗅味、状态、密度、溶解性和特殊性。例如，氯气的物理性质从黄绿色、有刺激性气味、气体、密度大于空气、能溶于水、易液化、有毒等六个方面记忆。

④ 掌握化学性质的方法 单质的化学性质一般按通性去记忆。氯气是单质，具有单质的化学通性。如可与非金属单质、金属单质、水、碱等物质反应。根据氯原子的结构特点，最外层电子数多，易得电子，具有强氧化性，上述反应是很容易进行的。

A. 与金属反应 氯气与绝大多数金属反应



B. 与非金属反应

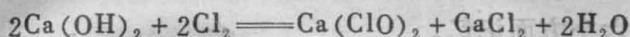
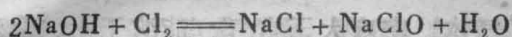


上述各反应中，都是 $\overset{0}{\text{Cl}}$ 变成 $\overset{-1}{\text{Cl}}$ 得一个电子的过程。氯元素具有氧化性，是非金属性的具体体现。

C. 与水反应 氯气的水溶液叫做氯水，氯水中一部分氯气与水反应，生成盐酸和次氯酸。次氯酸受日光照射易发生分解。



D. 与碱反应 氯气与 NaOH 等碱类溶液较快发生反应。



在学习氯气的化学反应时要注意两点，第一，注意原子在反应中化合价的变化，这样有利于对反应本质的了解和认识。氯与金属和非金属反应时都由零价变化-1价，说明氯元素的非金属性。而在与水和碱发生反应时氯元素的化合价由零价同时变成+1价和-1价，情况复杂。掌握这些，可以为今后学习氧化-还原反应奠定基础。第二，要认识不同的化学性质决定氯气的不同用途。

对于化合物的性质，除由通性掌握其化学性质外，一般可由“可燃性”、“稳定性”、“酸碱性”、“氧化-还原性”、“特殊性”等五方面来掌握。例如，氯化氢气体化学性质十分稳定，不易分解，不可燃，不易化合，不具有酸、碱性，也不易发生氧化-还原反应。当然也不能对每种化合物都机械地按这五项去套。

在化合物的化学性质学习中，要善于从结构入手，分析、记忆物质的化学性质。同时，也要根据化学性质找出用途。

⑤ 掌握物质制备和用途的方法 掌握物质的制备和用途，必须以物质结构为主线，以物质性质为中心。如：氯气溶于水生成强氧化性的次氯酸，而它本身也具有强氧化性，所以氯水可做消毒剂、漂白剂。又如：氯气与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成次氯酸钙，它比次氯酸稳定，易保存，工业上就用氯气和消石灰反应制取漂白粉。这样把性质与用途有机地联系在一起，不仅知识更加系统化、条理化，还有利于我们记

忆。

(2) 元素自然族概念的形成

学习了氯及其化合物的性质，可以顺利地掌握氟、溴、碘的重要性质，并能剖析卤族元素结构与性质的关系，从而进一步掌握卤族元素的原子结构和性质的相似性与递变性。这样就可以形成自然族的概念。表1-1以卤素为例说明元素自然族的概念形成的过程。

2. 以“旧”带“新”，掌握规律

在氯及其化合物和整个卤族元素的学习中，充分运用了初中学过的原子结构、氧化-还原、盐酸性等知识，使我们对卤素的有关知识有更深刻的理解，并找出卤素单质及其化合物性质的内在规律性，做到了以“旧”带“新”。下面以“氧化-还原反应”有关知识的学习，谈谈怎样以“旧”知识、掌握“氧化-还原反应”的新概念。

(1) 揭示氧化-还原反应的实质

为了揭示氧化-还原反应的实质，可将初中学过的重要化学反应按形式进行分类归纳：

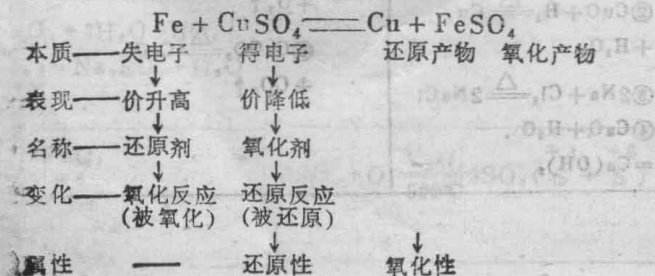
反应类型	化合反应	分解反应
例	$\textcircled{1} \text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2$ $\textcircled{2} \text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\textcircled{3} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NaCl}$ $\textcircled{4} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$	$\textcircled{5} 2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$ $\textcircled{6} \text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

反应类型	置换反应	复分解反应
实例	$\textcircled{7} \text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ $\textcircled{8} \text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$\textcircled{9} \text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\textcircled{10} 2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$

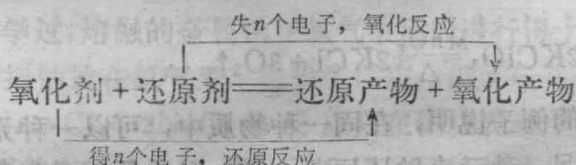
在初中化学里，我们曾学过，得氧或失氧的化学反应是氧化-还原反应。所以，上表中列出的反应①、②、⑤肯定是氧化-还原反应。根据化合价升降的观点，反应③、⑦、⑧都是氧化-还原反应，因为在这些反应中，同一种元素反应前后有化合价的升降。元素原子化合价的升降，实质是原子的得失电子或是共用电子对的偏移。通过现象看本质，可得出实质性的氧化-还原反应的标准有三个：①同一种元素反应前后价态有改变；②有单质生成；③置换反应肯定是氧化-还原反应，而复分解反应一定不是氧化-还原反应。

(2) 剖析对立概念的本质

氧化-还原反应必然是同时发生的，是属于本质上相互对立的变化。因而有关氧化-还原反应的概念也是一组本质对立的概念，要以对立统一的概念理解这些概念的本质。现在用具体的实例加以说明：

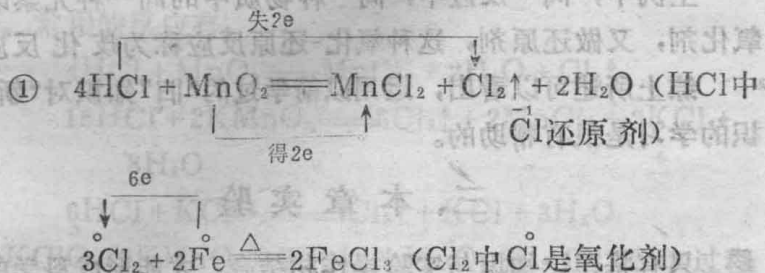


通过上例的分析对比,揭示出了“氧化剂和还原剂”、“氧化反应和还原反应”、“氧化性和还原性”这三组对应概念的本质。氧化-还原反应的本质是化学变化。氧化剂、还原剂的本质是参加化学反应的反应物。氧化性的本质是氧化剂夺电子的能力,而还原性的本质是还原剂失电子的能力。还原产物是氧化剂发生还原反应的产物,氧化产物是还原剂发生氧化反应的产物。在这个基础上把有关氧化-还原反应的概念概括为“失、氧、还”三个字,在理解的基础上只要记住失电子、发生氧化反应、做还原剂,具有还原性,变成氧化产物。与之对立的观念也就一清二楚了。最后还可以总结出通式:



(3) 熟练运用氧化-还原反应的基本概念

为了加深对氧化-还原反应的理解,要精选一定量的典型习题,运用有关的概念,在练习中不断理解各概念间的联系。



上面两例说明,一种元素有多种价态时,最高价态只具有氧化性,最低价态的元素只具有还原性,中间价态元素既