

特级教师编著

高中化学

丛书编委会 编

青少年之友丛书·青少年之友丛书·青少年之友丛书

北京师范大学出版社

· 特级教师谈学习 · 青少年之友丛书

高中化

主 编 罗宝贵 (

撰稿人 罗宝贵

9
北 京 师 范 大 学 出 版 社

《特级教师谈学习·青少年之友丛书》

编辑委员会

顾问 韩作黎

主编 冷洪恩 冯晓宏 郎好成

编辑委员 (按姓氏笔画为序)

王肯堂	方碧辉	冯晓宏	吕灿良
-----	-----	-----	-----

郭翊光	米黎明	冷洪恩	沙福敏
-----	-----	-----	-----

张子鐸	张雪梅	陈萃联	陈毓秀
-----	-----	-----	-----

罗宝贵	郎好成	高俊海	韩茂富
-----	-----	-----	-----

谭雪莲			
-----	--	--	--

前 言

为了探讨学习、复习规律，帮助广大青年学生运用正确的学习方法，掌握教材的基本内容，做到理论联系实际，培养分析问题和解决问题的能力，高效率，搞好复习，我们编写了这套丛书。

本丛书包括：初中语文、数学、英语、政治、物理、化学，高中语文、数学、英语、政治、物理、化学、生物、历史、地理，以及音体美（合一册）等，共16册，约280万字。各册均单行出版。

本丛书的编写，突出了科学性、简明性、实用性，具有一定的权威性。各科内容紧密围绕大纲，密切联系学生的实际，每册内容均包括学习与复习方法、重点与难点、易错问题分析以及思考与练习等部分。它不仅是各类中等学校学生学习与复习的良师益友，而且对各类青年自学中学课程，参加各类考试，均大有裨益。同时，它也可供各学科中学教师参考。

本丛书各册均由特级教师担任主编并组织编写。撰稿人为北京四中、景山学校、北京师范大学实验中学、北京西城区中学教育研究中心、北京海淀区教师进修学校，以及北京师范大学等部分具有丰富教学与研究经验的教师。

本丛书的编写得到了著名教育家韩作黎同志的热情关心，得到了北京各学科的中学特级教师及有关专家、教授的鼎力帮助，特别是得到了吉林市江城日报社有关同志的大力协助，在此谨致以衷心的感谢！

本丛书分册——高中化学，由北京师范大学化学系赵继周教授审阅。

由于编写时间的仓促，书难免有错误，恳请读者批评指正。

《丛书》编辑委员会

1988年8月

目 录

第一部分	学习与复习方法.....	(1)
一、	学会阅读课本, 掌握重点难点.....	(1)
二、	认真听讲, 加深对知识的理解.....	(2)
三、	重视观察与思考, 促进思维的发展.....	(3)
四、	认真做好课后复习, 掌握复习方法.....	(4)
第二部分	基本概念.....	(10)
一、	基础知识与基本技能.....	(10)
二、	重点和难点简析.....	(11)
三、	知识体系.....	(17)
四、	例题和错解分析.....	(22)
五、	测试.....	(27)
第三部分	基本理论.....	(54)
一、	基础知识与基本技能.....	(54)
二、	重点和难点简析.....	(57)
三、	知识体系.....	(64)
四、	例题和错解分析.....	(66)
五、	测试.....	(81)
第四部分	元素及其化合物.....	(119)
一、	基础知识与基本技能.....	(119)
二、	重点和难点简析.....	(121)
三、	知识体系.....	(128)
四、	例题和错解分析.....	(130)
五、	测试.....	(134)

第五部分	基本化学实验.....	(166)
一、	基础知识与基本技能.....	(166)
二、	重点和难点简析.....	(167)
三、	例题和错解分析.....	(183)
四、	测试.....	(192)
第六部分	化学基本计算.....	(224)
一、	基础知识与基本技能.....	(224)
二、	重点和难点简析.....	(225)
三、	例题和错解分析.....	(227)
四、	测试.....	(236)
第七部分	有机化合物.....	(252)
一、	基础知识与基本技能.....	(252)
二、	重点和难点简析.....	(254)
三、	知识体系.....	(266)
四、	例题和错解分析.....	(267)
五、	测试.....	(271)
测试答案(第二部分到第七部分).....		(289)
1986年全国普通高等学校招生统一考试化学试题.....		(304)
1986年全国普通高等学校招生统一考试化学试题答案及评分标准.....		(317)
1987年全国普通高等学校招生统一考试化学试题.....		(323)
1987年全国普通高等学校招生统一考试化学试题答案及评分标准.....		(337)

1988年全国普通高等学校招生统一考试化学试题.....	(343)
1988年全国普通高等学校招生统一考试化学试题答案及评分标准.....	(358)

第一部分 学习与复习方法

化学是学习物质的组成、结构、性质、变化及其变化规律，并以实验为基础的一门课程。高中化学教材比初中化学内容多，理论和难点分散，前后内容需要互相呼应。以致学习起来，不容易掌握知识的体系与规律。多年教学实践证明，学习化学并不太难，学好化学就不容易了。经常遇到的情况是：有的学生学习轻松、兴趣浓而成绩很好；有的学生学得非常吃力，成绩总也上不去。造成上述情况，虽然原因很多，但学习方法不当，学习效率低是主要的原因。成绩好的学生有良好的学习习惯，认真阅读、听讲、复习专心、独立完成作业，善于总结；学习较差的学生，学习不得法，即不大会看书，也不善于总结。许多同学把多做题当做唯一巩固知识的手段，但往往苦于概念不清，理论和体系没掌握好，分析对比能力低、造成解题困难。结果仍然没有把系统的化学知识学到手。要搞好化学学习，除了端正学习态度外，最重要的是必须注意正确运用学习方法。这需要从会看、会听、会想，会在四方面的基本功上狠下功夫。

一、学会阅读课本，掌握重点难点

有些学生总是强调时间紧，没有时间看书，不如听老师讲的高明具体，扼要好记；也有不少学生草草看一遍书，没有书上留下任何记号，没有标明哪些是重点和难点，一年过

去了，有的同学的书本和没用过的一样。

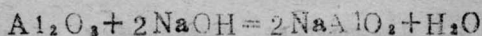
原因是：这些同学没有认识阅读的重要性。学习中只有通过自己的劳动，通过认真细致地读书，明确重点，提出问题，再带着问题集中精力去听去想，以达到巩固和深化知识的目的，效果自然是事半功倍。

为此，在看书时要进行圈点批注，标明重点关键疑难，这样做不仅给听课带来方便，将来复习时，也可以更有针对性。

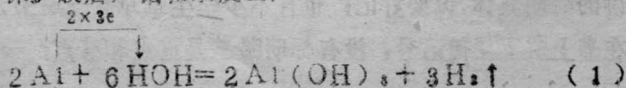
二、认真听讲，加深对知识的理解

例如：学习铝的化学性，通过课上认真听讲，可以认识到，铝对氧的化合力很强，常温易被氧化，高温可以燃烧，还可以推知铝也易和其它非金属反应。铝易溶于强酸放出氢气，也易溶于强碱水溶液，铝可以和某些氧化物（ Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 等）反应，从而理解，铝是强还原剂。在一定条件下，可以被下列氧化剂 O_2 、 Cl_2 、 S 、 H^+ 、 H_2O 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 所氧化。

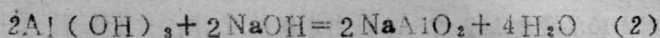
这就是铝的化学性质一节课的重点，通过老师的讲解，我们能够较好地把握。为了进一步探讨化学反应情况，还需要在课下复习时加以分析，进一步消化课上老师讲的内容，如铝和碱溶液反应，为什么说在碱性条件下水是氧化剂，应该想到反应的全过程是：铝表面的氧化铝溶于碱，



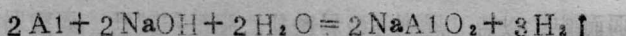
去掉保护膜后，铝和水反应，



氢氧化铝的沉积会抑止铝和水进一步反应，只有碱能消除这一障碍，



把(1)(2)合并方得总反应方程式是：

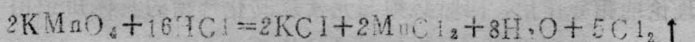


根据电子转移的情况，才认识到问题的实质，在这里水是氧化剂。

在认真听讲的同时，还应该记好笔记，善于学习的学生，并不都是照抄板书，常常是扼要地在书上或本上把关键性的，规律性的或实质性的内容写几句就够了，不然忙于抄写，内容并未消化，会给课下复习带来困难。

三、重视观察与思考，促进思维的发展

例如，对氯气的制法原理，课本中没有进行分析，在 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 中， MnO_2 氧化剂实际起氧化作用的是 Mn^{+4} ，作为还原剂的盐酸，起还原作用的是 Cl^- 。那么，为什么用 MnO_2 和 NaCl 共热却不能制得氯气呢？当注入浓 H_2SO_4 时会立即出现氯气，显然这与酸性条件有关，只有 MnO_2 中 O^{-2} 和酸中 H^+ 结合成水，才能发挥 Mn^{+4} 的氧化作用，使反应顺利进行。进而推论：含有高价元素的含氧酸盐和浓盐酸反应都可制氯的规律性。实践证明 KClO_3 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 KMnO_4 都可用于实验室制取氯气。如



由此可见，思维的发展过程一定伴随着观察与思考的深化过

程。

还要重视课上教师做的小结。例如盐类水解，可以通过对实验的观察与分析，小结出水解的规律：（1）谁弱即解，（2）谁强显谁性，（3）两弱必解，显谁性由相对强弱而定。以后凡遇到强碱弱酸盐、强酸弱碱盐、弱酸弱碱盐等水解情况，都可应用上述小结做出判断，由此可知小结的重要。学生必须认真听讲，并注意观察和思考，真正把课上老师讲的内容掌握，对学好化学是至关重要的。

四、认真做好课后复习，掌握复习方法

复习可分为及时复习、单元复习和总复习。及时复习讲课内容，可以起到查缺补漏、巩固知识的作用。当概念和规律等都搞清了，再独立地去完成作业，就会使作业少出或不出错误，以避免因错误较多而造成的恶性循环。

单元复习目的是总结单元的知识结构，通过归类对比，使知识深化，以利巩固提高。当然，单元复习中需要做一定量的课外习题，以提高运用知识的能力。一定要结合本章内容进行，以少而精为原则。凡属简单重复的可只看不做，对自己没见过或具有新意的题目，就应认真做，而且重视解题思路 and 关键，解题方案和步骤，如何运用以简御繁而又使解题合乎规范。

化学总复习是建立在平时单元复习的基础上的，所采用的方法步骤不一，因人而异，可以从概念理论入手，以发挥理论的指导作用，同时必须与元素及其化合物的具体知识相结合。起到虚实并举，互相渗透的作用。

在总复习中应注意以下问题。

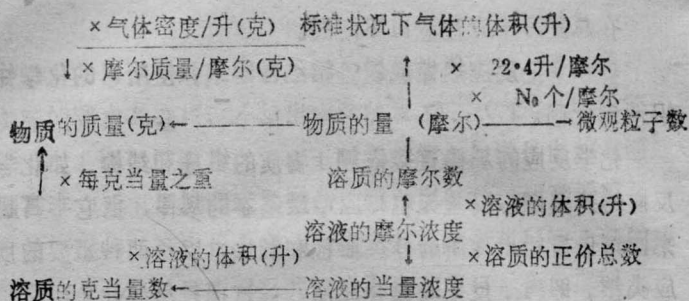
(一) 把反应规律和实验结合起来, 使所学的化学知识得到巩固。

化学反应的规律直接依赖于物质的组成和结构。如化学反应的八点图, 就是无机反应中最基本的规律, 把它丰富起来, 可以概括出物质的分类通性和制法, 以及两种重要的反应类型, 即离子反应与氧化还原, 而这两种反应, 又广泛用于物质的制备、鉴别、分离与提纯。正好和基本实验的技能结合起来, 把常见的仪器的正确使用和配套使用融汇进去, 那么元素及其化合物的知识就在其中了。

对于学生来说, 一定要熟悉制取气态单质、气态氧化物和气态氢化物的方法, 仪器的选择与装配, 操作的顺序。以及这些物质的性质等。而且还要通过综合性复习实验来掌握主要阴阳离子的性质与识别, 目的只有一个, 掌握规律, 便于应用。

(二) 化学计算的复习, 应分不同类型题进行

通过计算不仅熟练地掌握技能, 还要加深对概念理论的理解。应该明确在计算过程中, 应以摩尔为中心, 包括气体摩尔体积, 溶液摩尔浓度去处理数据, 可使运算化繁为简。对多步反应, 则使用关系式, 只有酸碱中和, 才注意当量浓度的使用。应重视下列化学量间的相互关系:



上列关系中，把乘号改为除号即可使换算情况向相反方向进行，它可用于：

1. 根据气体的摩尔体积或气体密度或气体的相对密度，求气态物质的平均分子量。

2. 根据物质的质量、摩尔数、微粒数和气体的体积关系，可以进行相互换算，或比较气体的体积大小，以及含有微粒数的多少。

3. 根据化合物中元素的质量比，化为摩尔比以至简单整数比，可求得物质的最简式，结合其分子量，可求其化学式。

4. 根据浓度的概念，可以进行混合稀释与换算。如稀释时溶质的摩尔数不变，可用公式：

$M_1 V_1 = M_2 V_2$ 。稀溶液混合时可用公式：

$$\frac{M_1 V_1 + M_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots} = \dots$$

5. 用化学方程式计算时，各反应物间的系数比即摩尔比，掌握了摩尔和摩尔浓度的概念，熟悉化学反应的一般规律，就可以从化学方程式导出关系式，确定有关物质的系数比，运算起来就能化繁为简。

(三) 理论的复习必须和典型的元素及其化合物结合起

来，使复习既不枯燥效果又好。

由于对化学反应规律，实验和计算等已经做了复习，理论方面则应把物质结构、化学平衡与电解质溶液放在首位，为更好地使理论复习落到实处，应将理论复习和典型的元素及其化合物结合起来，效果会更好。下面选择两个典型元素来加以说明。

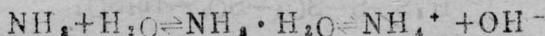
第一个是氮族元素，它与原子结构、分子形成、化学键、化学平衡、氧化还原等理论有突出的密切关系。如氮的原子结构的轨道表示的电子排布，可以看到洪特规则的应用。

氮分子的空间构型。决定 NH_3 是极性分子，从它的电子

式来看 $\text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}:\text{H}$ 存在孤对电子，决定 NH_3 分子和 H^+ 间，

H
可以配位键形成 NH_4^+ ，因此决定 NH_3 易溶于酸，形成易溶于水的铵盐。

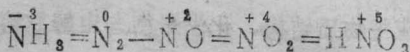
氮原子半径小而电负性大，所以 NH_3 分子间可形成氢键，以致使液氨的沸点升高（对比 H_2O 、 HF 也可形成氢键），而且 NH_3 和 H_2O 分子间也可形成氢键，所以 NH_3 易溶于水， NH_3 的一水合物则是弱电解质，在溶液中存在下列平衡：



在合成氨和氨碱法制纯碱的过程中，也存在着化学平衡。这对复习平衡的概念、平衡的特征，以及平衡移动的原理会得到很好的效果。

不同价态的氮的互相转化，可进一步掌握非金属元素的

氧：一还原规律如，



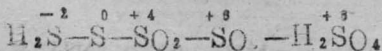
1. 表明 NH_3 只能作还原剂，由于反应条件不同，可被氧化成 N_2 或 NO 。

2. HNO_3 则是强氧化剂，浓 HNO_3 和金属或非金属反应，可被还原成 NO_2 ；稀 HNO_3 和金属反应，可被还原成 NO 。

3. 具有中间价态的 N_2 和 NO_2 则具有双重性。 N_2 在高压放电的条件下，可被氧化成 NO ，表明 N_2 可作还原剂；但在适宜温度、使用催化剂情况下，可被还原成 NH_3 ，表明 N_2 又可作氧化剂。 NO_2 溶于水生成 HNO_3 并放出 NO ，表示 N^{+4} 可起歧化反应； NO_2 和 SO_2 混合而褪色，生成 NO ，表明 NO_2 可作氧化剂。 NO 在常温下易被空气中的氧所氧化生成 NO_2 ，表明 NO 是强还原剂。

4. 从 $\text{NH}_3 - \text{NO} - \text{NO}_2 - \text{HNO}_3$ 的过程，正是氨氧化制硝酸的原理。

如果和氧族元素的硫的价态变化相比，很具有相似性：



而且从 S （来自硫铁矿）— SO_2 — SO_3 — H_2SO_4 的过程正是接触法制硫酸的原理，实际上非金属元素价态的顺序变化，也正是非金属元素及其化合物的知识体系。

第二个典型的元素是过渡元素铁，这里就不再详述了。

由以上分析可以知道，把理论规律与实际结合，通过对典型的元素及其化合物的分析，使我们能够进一步加深对理论的理解，更好地运用理论。在学习化学理论中，还要特别注意对元素周期律的学习，它是化学复习中带有总纲性的规律。元素在周期表中的位、构、性的依赖关系和元素性质与其结构上的递变规律是必须牢牢记住的。

（四）在复习过程中，选做一些有益的练习题

选做一定数量的有益的练习题，是完全必要的。它可使思路开阔，提高分析和解题的能力，对提高运用知识的能力也是大有益处的。

总之为提高复习效率，减轻负担，复习内容的计划安排，要从个人实际出发，可以先复习基本理论，以物质结构为中心，带动元素及其化合物知识的复习，起到理论指导实践的作用。也可以先复习反应规律和实验，把元素及其化合物知识融汇其中，而后用基本理论加以概括提高，同样会收到巩固的效果。