

成人中专水平考试丛书

化 学

李远良 邓居慧

主 编 卢铁城

副主编 徐宗钰 王锡宇 罗开贵

四川科学技术出版社

一九八八年·成都

责任编辑：冉崇玉

封面设计：韩健勇

技术设计：杨璐璐

成人中专水平考试丛书

化 学

李远良 邓居慧

四川科学技术出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店经销

自贡新华印刷厂印刷

ISBN7-5364-1042-5/G·234

1989年1月第1版 开本787×1092 1/32

1989年1月第1次 字数150千

印数1—33000册 印张 7 插页

定价：2.00元

前 言

四川省教委、省招委组织编写，经由四川省科技出版社编辑出版的这两套水平考试复习丛书（即《成人高考水平考试丛书》和《成人中专水平考试丛书》），带着成年人的特点，以内容精练，系统性好、针对性、可读性强，能帮助广大成人考生系统掌握必要的文化基础知识，复习好统考课程，迎接成人招生考试为其鲜明特点，与广大读者见面，这既是成人考生的喜事，也是招生工作者的幸事。

招生工作是学历教育的一个十分重要的环节。生源素质的优劣直接关系学历教育的质量。正确指导成人考生自学和复习迎考，是成人教育中不可忽视的重要课题。

成人高等学历教育和成人中等专业学历教育，是我国教育事业的重要组成部分。它对于提高亿万劳动者的思想道德素质和科学技术文化素质，促进经济发展具有直接的、重要的作用。目前，我国进行成人高等学历教育的学校有十类：广播电视大学、职工高等学校、农民高等学校、管理干部学院、教育学院（教师进修学院、卫星电视高师班）、独立设置的函授学院和普通高等学校举办的干部专修科、函授部、夜大学、教师班。成人中等专业学校进行学历教育的有八类学校：广播电视中专学校、农业广播电视学校、职工中等专业学校、干部中等专业学校、教师进修学校和普通中等专业学校举办的干部中专班、职工中专班和函授中专部。各类成

人高校和中专校，多年来以成年人（包括干部、职工、农民等）为主要教育对象；以按需培养，专业对口，学以致用，直接为地方经济服务为办学的原则；以为生产单位、艰苦行业、边远山区、广大农村对口培养中高级应用型专业技术人才为主要培养目标，赢得了社会的普遍赞誉。

1986年，各类成人高校实行全国统一招生考试，使成人学历教育跨入了一个新阶段。由于统一招生考试这一竞争机制的引入，加强了成人学历教育的宏观管理和控制，使一度出现的乱办学滥发文凭的歪风得到了抑制或制止，提高了学校新生质量和教学质量，从而扩大了成人学历教育的社会效益，提高了成人教育的信誉和社会地位。1988年初，国家教委遵照党的十三大精神，为使成人高等教育更主动适应经济改革和社会发展的需要，更直接有效地为社会主义建设服务，并在总结前两届统考经验的基础上，提出了以试验往届生、预科生和实行资格生的“三项改革”为中心的一系列深化改革的试点工作意见，并首先在四川、武汉、抚顺、哈尔滨等省市进行了试验。点上经验表明，这些改革的方向是正确的，它使成人统考招生更加适合我国改革开放条件下成人教育的特点，这样不仅使成人高校开始扭转了生源不足的困境，而且使成人教育的服务面正由大中城市，扩展到广大的农村和边远的山区，预示着成人学历教育有着广阔的前景。

逐步实行水平考试，是我国成人高考改革的方向。成人高考就其考试性质来说，应属于水平测试。它与普通高考的选拔考试有一定的区别。因为成人教育是职后教育，招生考试的目的，主要在于测试考生是否达到了高中毕业的基本文化水准，是否具有接受高等教育的基本起点。只有达到文化基本水准的考生，才能对口进入成人高校学习。搞水平考

试，按其要求，首先得制订出基本水准，然后用这个水准去设计和命制试题，建立题库，使各次考试的成绩等值，各次考试的分数可进行比较。实行水平考试，能利于单位制定送培计划，方便考生报考，提高学校教学质量和扩大社会效益。但是，也应当看到，实现水平考试并非易事，需要有一个逐步创造条件，在实施中逐步完善的较长过程。仅就创造条件来说，就有许多工作要做。例如要组织专家论证，研究制定进入成人高校学习的基本水准、要研究制定并公布水平考试的考试大纲、要科学命题建立题库，保持试题水平的相对稳定性，要培训和组织一支适应水平考试管理工作的队伍等等。目前，国家考试管理中心正就这些问题积极进行研究和准备。

新路，需要创业者去开拓；改革，需要有志者去探索。两套复习丛书，就是在开拓、探索、改革的精神鼓舞下，为适应水平考试之所需，为解决成人考生读书难、买到适用的书更难之所急，同时亦为探索水平考试复习辅导之新路而组织编写的。成人高考这套复习丛书分为政治、语文、数学、物理、化学、历史、地理和英语八本学科分册。各学科分册均按照国家教委颁布的《1989年全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》，并参照国家教委新近编订的《全国各类成人高等学校招生考试大纲》的要求而编撰的。成人中专这套《复习丛书》也分为政治、语文、数学、物理、化学、历史、地理七个学科分册，同样是按照国家教委授权四川省教委编制的《1989年四川省各类成人中等专业学校(班)统一招生水平考试复习大纲》为依据而编写的。其作者均是长期从事成人教育的学术造诣深的专家、学者、教师。在编辑指导思想上，着力体现成人教育的特点，对上成人的口味，做到有针

对性和可读性。在谋篇布局、内容安排上，注意采诸家之长处，映历届考生解题之经验教训，既系统地有重点地介绍各学科必须掌握的基础知识，又有针对性地设计了若干例题，力求使读者通过此书能从低到高，由了解、理解，进而会综合运用，以收到读有所获，学有所成之实效。

改革传统考试，实行新的水平考试，需要时间、需要探索；为适应水平考试需要所进行的自学方法、复习辅导教学方法的变革，同样需要时间，需要研究。而对于文化基本水准的掌握，哪些知识必须掌握，哪些该详，哪些须略，确有一定的难度。因此，限于水平，亦限于时间仓促，两套丛书中的错误在所难免。切望读者及同行批评指正。

两套复习丛书的编辑出版发行，承蒙得到国家教委高教三司的指导和天津市第二教育局及成人招生办公室的支持，同时得到四川省各主管部门、四川省招委办公室宣传组、成人招生组的支持。在此谨致以衷心感谢！

卢铁城 徐宗钰
罗开贵 王锡宇（执笔）

一九八八年九月十五日于成都

目 录

第一章 物质的组成及其变化	1
第一节 物质的组成	2
第二节 物质的变化和性质	7
第三节 物质的分类	9
第四节 化学反应	12
练习题一	18
第二章 物质结构初步知识及应用	20
第一节 原子的构成及核外电子的排布	20
第二节 离子化合物和共价化合物	23
练习题二	24
第三章 溶液	28
第一节 溶液	28
第二节 溶解度	30
第三节 物质的结晶	31
第四节 电解质的电离	32
练习题三	35
第四章 氧化物 酸 碱 盐	39
第一节 氧化物	39
第二节 酸	41
第三节 碱	45
第四节 盐	47
第五节 单质、氧化物、酸、碱、盐之间的相互转变的关系	49
练习题四	57
第五章 元素 化合物	62
第一节 空气和氧气	63

第二节 氢气和水	65
第三节 碳及其化合物	69
练习题五	76
第六章 化学基本计算	82
第一节 根据分子式的计算	83
第二节 根据化学方程式的计算	89
第三节 有关溶液的计算	94
练习题六	108
第七章 化学实验	111
第一节 化学实验基本操作	111
第二节 气体的制取和性质	113
第三节 常用仪器的名称、使用范围、操作要求和使 用注意事项	116
第四节 物质的鉴别	119
练习题七	123
第八章 解题指导	127
第一节 解答化学题的一般步骤和要求	127
第二节 各类题型的解题方法和技巧	136
附录一	152
自测题	
一、基本概念和基本理论自测题	152
二、元素及其化合物自测题	159
三、化学计算自测题	167
四、化学实验自测题	171
五、综合自测题一	177
六、综合自测题二	182
七、四川省1988年各类成人中等专业学校(班)招生统一 考试试题	187
附录二 参考答案	193

第一章 物质的组成及其变化

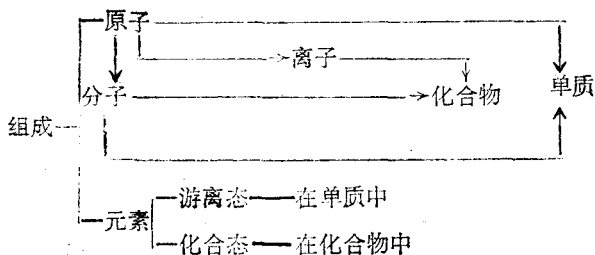
这一章是化学的入门知识，化学研究的是物质的组成、结构、性质、变化以及合成等。要把这些知识有机地组合成一个整体，就必须牢固地、系统地掌握化学基础知识和基本概念，只有准确、熟练地掌握它们，才能取得学习化学的主动权。

化学用语也是该章的重要内容之一。化学用语是化学学科所特有的，也是研究化学的工具，它又是一种国际性的科技语言，必须熟练化学用语，否则，语言不通，学习化学就有困难。所以掌握化学用语，也是学好化学的关键之一。

本章的复习要求：

1. 从微观到宏观、掌握物质的组成、结构。
2. 掌握物质变化、性质、分类的概念。
3. 理解化合价的概念、实质，正确书写分子式，掌握分子式的读法、意义。
4. 掌握并能运用质量守恒定律。正确书写化学方程式，掌握化学方程式的意义。
5. 掌握化学反应类型、及其变化规律。

第一节 物质的组成



物质的组成从微观方面看，物质是由原子、分子、离子组成的；从宏观方面看，物质是由元素组成的。

一、构成物质的三种基本微粒——分子、原子和离子

1. 分子：保持物质化学性质的一种微粒，叫分子。分子是构成物质的一种微粒，它的质量非常小，在不停地运动；分子间有一定的间隔。同种物质的分子，性质相同，不同种物质的分子，性质不同。

物质的蒸发、溶解、扩散，说明了分子在不停地运动。物质的三态变化是分子间间隔大小改变的结果。

2. 原子：原子是化学变化中的最小微粒。原子是构成分子的一种微粒，原子在不断地运动；原子很小，质量也很小。

在化学反应中，原子间发生的变化，只涉及到核外电子的变化，原子核本身是没有发生变化的。

3. 离子：带电的原子或原子团，叫离子。离子也是构成物质的一种微粒。带正电荷的离子叫阳离子；带负电荷的离子叫阴离子（正、负是指电荷的种类，阴、阳是指离子的种类）。离子和原子在结构和性质上都不同，但原子核是相

同的（见下表）

表1-1

微粒	原子(钠原子)	阳离子(钠离子)	阴离子(氧离子)
结构	质子数=核外电子数	质子数>核外电子数	质子数<核外电子数
结构示意图			
电性	不带电	带正电荷	带负电荷
性质	化学反应中易失电子	失去电子后, 最外层形成稳定结构, 性质较稳定	得到电子后, 最外层形成稳定结构, 性质较稳定
相互转化	失电子 阳离子 得电子 原子 得电子 阴离子		

二、物质的宏观组成——元素

1. 元素的概念：具有相同核电荷数（即质子数）的同一类原子的总称。

2. 元素在自然界里有两种存在形态。单质中的元素称游离态；化合物中的元素称化合态。

如：氧元素在 O_2 中是游离态存在，在 SO_2 中是化合态存在。

3. 熟练地书写下列元素符号：

（1）氢（H）、氦（He）、锂（Li）、铍（Be）、硼

(B)、碳(C)、氮(N)、氧(O)、氟(F)、氖(Ne)、钠(Na)、镁(Mg)、铝(Al)、硅(Si)、磷(P)、硫(S)、氯(Cl)、氩(Ar)、钾(K)、钙(Ca)。(元素周期表1—20号)。

(2) 锰(Mn)、铁(Fe)、铜(Cu)、锌(Zn)、溴(Br)、银(Ag)、锡(Sn)、碘(I)、钡(Ba)、钨(W)、铂(Pt)、金(Au)、汞(Hg)、铅(Pb)。

4. 元素符号的意义：表示一种元素；表示这种元素的一个原子。

5. 元素与原子的区别和联系。

区别：(1) 元素是一个宏观概念，通常在讲宏观物质组成时应用它。如“ H_2O ”水是由氢元素和氧元素组成的。而原子是一个微观概念，通常讲物质的微观结构时应用它。如一个水分子是由2个氢原子和1个氧原子组成的。或是说水分子是由氢原子和氧原子组成。

描述物质组成时，在讲宏观物质时要用宏观概念。讲微观粒子就应用微观概念。如说“水是由氢原子和氧原子组成”就是错误的。因为水是指宏观物质，而氢原子和氧原子是微观微粒。应该说，水是由氢元素和氧元素组成的。(2) 元素只分种类，不讲数量(个数)。如只讲一种氢元素，不能讲一个氢元素；而原子既讲种类又讲数量(个数)，如2个氢原子。

联系：元素是核电荷数相同的原子或离子的总称。

6. 原子量：国际上是以一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准，其它原子的质量，以跟它相比较所得的数值，就是该种原子的原子量。所以原子量是相对质量，只是一个比值(倍

数)，没有单位。

例：已知一个铁原子的质量是 9.288×10^{-26} 千克。而作标准的碳原子的质量为 1.993×10^{-26} 千克，求铁的原子量。

$$\begin{aligned}\text{铁的原子量} &= \frac{\text{铁原子的质量}}{\text{一种碳原子质量} \times \frac{1}{12}} \\ &= \frac{9.288 \times 10^{-26} \text{ 千克}}{1.993 \times 10^{-26} \text{ 千克} \times \frac{1}{12}} = 55.95 \\ &\approx 56;\end{aligned}$$

三、分子式、化合价

1. 分子式：用元素符号来表示分子组成的式子叫做分子式。一种物质只有一个分子式。

2. 分子式的读法：（1）由两种元素组成的化合物的名称，一般是从右向左读作“某化某”。例如， MgCl_2 读作氯化镁；有时要读出化合物每一个分子里元素的原子个数。如 SO_2 读作二氧化硫； Fe_3O_4 读作四氧化三铁； NaOH 读作氢氧化钠。（2）含有含氧酸根组成的化合物，也是从右向左读作“某酸某”如 H_2SO_4 读作硫酸； Na_2SO_4 读作硫酸钠。

3. 分子式的意义。

表1-2

分子式的意义	实 例 CO_2
(1) 表示组成物质的元素	二氧化碳是由碳、氧两种元素组成的
(2) 表示物质的一个分子	表示一个二氧化碳分子
(3) 表示一个分子中各元素的原子个数	一个二氧化碳分子中含有1个碳原子和2个氧原子
(4) 表示物质的分子量	二氧化碳的分子量44

4. 化合价的概念：一种元素一定数目的原子跟其它元素一定数目的原子化合的性质，叫做这种元素的化合价。

化合价的实质：在离子化合物里，元素化合价的数值，就是这种元素的一个原子得失电子的数目。在共价化合物里，元素化合价的数值，就是这种元素的一个原子跟其它元素的原子形成共用电子对的数目。

要熟记常见元素和原子团的化合价：氢、钠、钾、银正一、氯负一；镁、钙、钡、锌正二、氧负二；三铝、四硅、五氮、五磷；二、三铁，二、四碳；铁有负二、正四六；铜、汞正二最常见，单质零价要记清。

根价：氢氧根负一价，写作(OH^{-1})硝酸根负一价，写作(NO_3^{-1})，碳酸根负二价，写作(CO_3^{-2})，硫酸根负二价，写作(SO_4^{-2})，磷酸根负三价，写作(PO_4^{-3})，铵根正一价，写作(NH_4^{+1})

根据化合价的原则正确书写分子式：不论在离子化合物，还是在共价化合物里，正负化合价的代数和都等于零。例如 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 中，正价总数为 $(+3) \times 2 = +6$ ，负价总数为 $(-2) \times 3 = -6$ ，正负化合价代数和为零。

正确书写分子式的步骤“写、算、标、验”。

根据化合物分子式和已知的元素化合价，可求另一元素的化合价。

例：求 KMnO_4 中Mn元素的化合价。

解：设Mn元素的化合价为x，已知K为+1价，O为-2价。

$$(+1) + x + (-2) \times 4 = 0$$

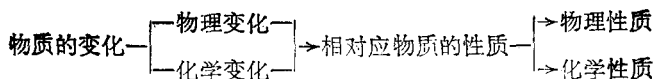
$$x = +7$$

答：Mn元素的化合价为7。

表1—3

书 写 步 骤	五氧化二磷分子式
写：一般按正价左，负价右的顺序写元素（或根）的符号	$P^{+5}O^{-2}$
算：求两元素正、负价绝对值的最小公倍数。再求各元素的原子个数 （ $\frac{\text{最小公倍数}}{\text{正价数（或负价数）}} = \text{原子数}$ ）	$\frac{10}{5} = 2$ （磷原子数） $\frac{10}{2} = 5$ （氧原子数）
标：把原子数标在各元素（或根）符号右下方。得分子式	P_2O_5
验：正价总数与负价总数代数 sum 等于零，分子式正确	$(+5) \times 2 + (-2) \times 5 = 0$

第二节 物质的变化和性质



一、物理变化和化学变化的概念、关系和特征

物理变化和化学变化的概念、关系和特征如下表所示。

表1—4

项目	物 理 变 化	化 学 变 化
概 念	没有生成其它物质的变化（物质的分子本身没有变，仍是原物质）	生成了其它物质的变化（分子本身起了变化，变成别的分子）
特征	没有生成新物质	有新物质生成
伴随现象	物质的形状、状态发生改变	常伴随有发光、发热、变色、生成沉淀放出气体等

实例	水受热变成水蒸气，电灯通 电发光，钢材加工成零件	铁生锈，煤燃烧，石灰石烧 成生石灰，鸡蛋变臭
关系	发生化学变化时，一定同时发生物理变化，而物理变化的过程中，不一定发生化学变化	

二、物理性质和化学性质

1. 物理性质：物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，如颜色、状态、光泽、气味、熔点、沸点、密度等。

2. 化学性质：物质在化学变化中表现出来的性质。一般指物质跟氢气、氧气、金属、氧化物、酸、碱、盐等反应。

三、质量守恒定律和化学方程式

1. 质量守恒定律：参加化学反应的各物质的质量总和，等于反应后生成的各物质的质量总和。

例：8克碳与16克氧气发生化学反应可生成24克二氧化碳。对吗？

答：不对。

若机械地背诵质量守恒定律，就会认为是正确的，实际上定律是指“参加化学反应的各物质……”，事实是根据

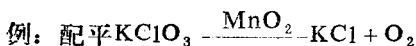
“ $C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ ”只能有6克碳与16克氧气恰好完全反应，因此最多只能生成22克二氧化碳。

2. 化学方程式：

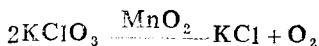
(1) 概念：用分子式来表示化学反应的式子，叫做化学方程式。

(2) 书写原则：①根据客观事实；②遵循质量守恒定律。

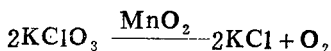
(3) 配平：式子左、右两边的分子式前面要配适当的系数，使式子左、右两边的每种元素的原子总数相等



①从奇数个氧原子入手（或从式子中两边出现次数最多的元素的奇数个原子入手），这里是以 KClO_3 分子中的氧原子着手配平，先将 KClO_3 分子式前边的系数配为2，使奇数氧原子变为偶数氧原子。



②然后以 2KClO_3 为依据，计其分子式中K、Cl的原子总数，再配平另一端物质分子式前的系数（即在KCl前面配上2）



③最后配平氧原子数，使反应前后两端元素的原子数目相等；配平后将式中短线改为等号。



如果生成物中有沉淀或气体产生，用“↓”或“↑”表示。并在等号上注明反应条件。

(4) 化学方程式的意义：①表示参加反应的物质和生成的物质；②表示反应物、生成物之间的质量比。

第三节 物质的分类

一、纯净物和混合物

按组成成分把物质分成纯净物和混和物，见下表。