

新编

成人高考指导丛书

张冀生 窦学勤 主编



化学

农业出版社

新编成人高考指导丛书

化 学

张冀生 奚学勤 主编

农 业 出 版 社

新编成人高考指导丛书

化 学

张冀生 窦学勤 主编

• • •

责任编辑 张国庆

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 11.75印张 237千字

1989年12月第1版 1989年12月北京第1次印刷

印数 1—2,250 册 定价 4.85 元

ISBN 7-109-01437-1/G·75

出版说明

《新編成人高考指導叢書》是根據1989年國家教育委員會制定的《全國各類成人高等學校招生考試復習大綱》和《全國各類成人高等學校招生考試大綱》的要求編寫成的。

本叢書分為政治、語文、數學、歷史、地理、物理和化學等七個分冊，各分冊都有基本知識、復習指導意見和練習題（含答案）三部分，最後並附有近兩年的全國成人高等學校招生考試的試題、參考答案和評分標準。

本叢書的共同特點是：內容簡要，覆蓋面大而又重點突出，學練結合，考試的針對性強，照顧到成人學習的特點，兼有復習資料和題解的雙重優點。

為保證質量，本叢書的各冊主編均為業務水平高又富有成人高考教學經驗的專家擔任。他們是馮子毅、廉松聲、梅欣、胡杞、沈建芝、楊文智、于友西、班武奇、譚家驊、張仲德、奚學勤、齊際平等同志。我們對他們表示誠摯的謝意。

對於本叢書中的不足和缺點，敬請讀者提出寶貴意見。

前 言

本书根据1988年《全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》和1987年开始实行的《全日制中学化学教学大纲》编写。

全书将中学化学的教学内容分为九章，每章由《基础知识》、《例题分析》、《练习题》和《自测题》四部分组成。《基础知识》部分系统概括了中学化学的主要内容。重点突出，简明扼要，利于自学，便于查阅。《例题分析》部分精选典型例题，分析命题意图及解题思路。每章均附各《练习题》和《自测题》各一组。《自测题》在编制时既注意到突出本章重点，又兼顾知识覆盖面和类型齐全。《练习题》和《自测题》均附有简明答案。《自测题》还附有评分标准，读者可自行评阅，便于了解掌握知识和能力的水平。

书后附有两套综合自测题，其中一套按现行高考命题形式编制，另一套按标准化考试形式编制，使读者能够熟悉各种类型的考试形式。

本书适合职工参加各类成人高等学校入学考试复习时使用，也适合高中毕业生参加高考前系统复习时参考。

目 录

第一章 化学基本概念	1
基础知识	1
一、物质的组成	1
二、物质的分类	2
三、物质的变化和性质	6
四、化学用语	6
五、物质的化学量	13
六、化学反应的基本类型	16
例题分析	18
练习题	22
自测题	25
第二章 物质结构与元素周期律	29
基础知识	29
一、原子结构	29
二、分子结构与晶体结构	33
三、元素周期律与元素周期表	36
例题分析	39
练习题	44
自测题	46
第三章 化学反应速度和化学平衡	54
基础知识	54
一、化学反应速度	54

二、化学平衡.....	57
三、合成氨反应适宜条件的选择.....	60
例题分析	61
练习题	64
自测题	66
第四章 溶液和电离	75
基础知识	75
一、溶液的通性	75
二、电解质溶液	79
例题分析	91
练习题	96
自测题	99
第五章 非金属元素及其化合物.....	108
基础知识	108
一、非金属概述	108
二、空气	110
三、氢和水	111
四、卤素.....	114
五、氧和硫.....	117
六、氮和磷.....	123
七、碳和硅	128
例题分析	133
练习题	138
自测题	141
第六章 金属元素及其化合物	149
基础知识	149
一、金属概述.....	149
二、碱金属.....	151
三、镁.....	155

四、铝.....	157
五、铁.....	159
例题分析	165
练习题	173
自测题	176
第七章 化学基本计算	186
基础知识	186
例题分析	186
一、根据分子式的计算.....	186
二、物质的量、摩尔质量、气体摩尔体积的计算	190
三、有关溶解度和溶液浓度的计算	194
四、根据化学方程式的计算	198
练习题	200
自测题	202
第八章 有机化学	209
基础知识	209
一、有机化合物	209
二、有机物的分类.....	210
三、烃的衍生物.....	219
四、糖类.....	226
五、蛋白质.....	227
六、有机物的分类、命名及有机化学的一些基本概念和 术语	228
例题分析	231
练习题	235
自测题	237
第九章 化学实验	245
基础知识	245
一、常用化学仪器的分类和使用.....	245

二、化学实验基本操作.....	247
三、几种气体的制备、收集、验纯（验满）、干燥.....	250
四、常见阴、阳离子的检验.....	253
例题分析	254
练习题	259
自测题	262
综合自测题（一）	270
综合自测题（二）	280
练习题、自测题、综合自测题答案及评分标准	297
附件1 重要的化学反应方程式.....	337
附件2 1988年全国成人高等学校招生统一考试 化学试题及答案.....	344
附件3 1989年全国成人高等学校招生统一考试 化学试题及答案.....	356

第一章 化学基本概念

基 础 知 识

本章知识内容是学习化学的基础，其中包括物质的组成、分类、性质、变化以及化学用语，化学量等化学基本概念。

本章要求：

(1) 准确理解每一个化学基本概念，以及它们之间的区别与联系。熟练掌握化学用语。

(2) 理解并能运用无机物的分类及各类物质的性质，熟练地掌握它们之间的转化关系。

(3) 正确书写物质的分子式，化学反应方程式。知道配平化学方程式的依据，熟悉化学反应的基本类型。

(4) 能熟练地判断氧化-还原反应并能进行配平。

一、物质的组成

化学是一门基础科学，它的研究对象是空气、水、钢铁、石油等具有静止质量的基本粒子组成的物质。它的内容是物质的组成、结构、性质、变化及合成方法。

分析物质的组成可从宏观和微观两个角度进行。

从宏观角度分析，“物质是由元素组成的”。目前已发现的元素有107种，由这些元素组成了数以百万计的化合物。它们之间又可以进行各种各样的化学变化。

任何一种元素都是以它的原子的形式存在的。元素就是具有相同核电荷数（即质子数）的同一类原子的总称。

氧元素就是所有氧原子的总称。碳元素就是所有碳原子的总称。元素只有种类，不论个数。

在一般条件下，元素常以两种形态存在于自然界，即游离态和化合态。一种元素单独组成一种或几种单质存在的形态，叫游离态。两种或两种以上元素组成化合物，元素的这种存在形态叫做化合态。

从微观角度分析，“物质是大量微观粒子的集合体”。这里的微观粒子通常是指原子、分子、离子等。

1. 原子。原子是由带正电荷的原子核和核外作高速运动并带负电荷的电子所组成。在通常情况下，原子核并不参与物质的化学运动，化学变化中，实质上只是核外电子运动状态发生了改变，所以研究核外电子运动的规律就成为化学中的重要问题（这将在第二章进行讨论）。原子即参加化学反应的最小微粒。

2. 分子。由一个以上原子结合而成的稳定的最小实体称作分子。例如：水分子（ H_2O ），氢分子（ H_2 ），氟化锂分子（ LiF ）等。

分子是参加化学反应的基本单元。物质的化学性质主要决定于分子的性质，而分子的性质又由分子的内部结构所决定，因此探索分子内部结构就成为化学学科研究的中心课题之一。

3. 离子。离子是带正、负电荷的原子或原子团。离子和原子在结构和性质上都不相同。

二、物质的分类

（一）混和物与纯净物

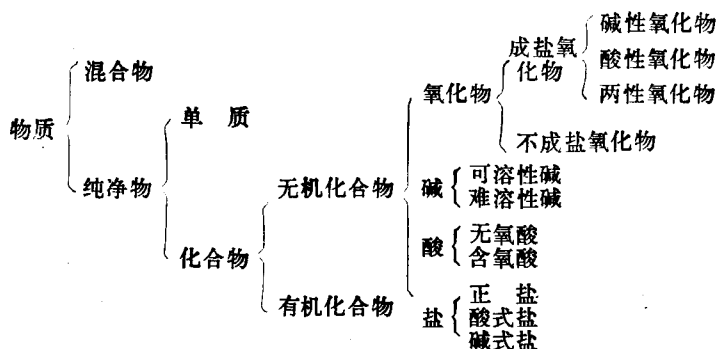
1. 混和物。由不同种物质混和而成或由不同种微粒组

表1-1 元素与原子的比较

项目 \ 物质	元 素	原 子
概念	元素是具有相同核电荷数的一类原子的总称。如Cu、 Cu^+ 、 Cu^{2+} 均称铜元素。	原子是化学变化中的最小微粒
含义	只有种类之分，没有个数之意。如 CO_2 ，是由碳元素和氧元素组成，而不应说是由1个碳元素和2个氧元素组成。	原子论个数，也论种类。如由1个碳原子和2个氧原子组成一个 CO_2 分子。
应用范围	从宏观角度分析物质的组成时用元素概念。	从微观角度分析物质的组成时用原子概念。
结构分析	具有相同质子数，不同中子数的原子组成的元素互称“同位素”，同位素是一种元素。例如： ^1H 、 ^2H 、 ^3H 互称同位素。	^1H 、 ^2H 、 ^3H 按原子分就是三种氢原子。所以原子比元素的种类多。
相互联系	元素的基本单元是原子	同类原子总称为一种元素

表1-2 原子和离子比较

例	钠 原 子	钠 离 子
结构和性质		
最外电子层结构	是不稳定结构(3S^1 易失去1个电子)	稳定结构 ($2\text{S}^22\text{P}^6$ 最外层8个电子)
电 性	不带电	带电
半 径	较 大	较小
颜 色	银白色	无色
化学性质	活泼，与酸或水剧烈反应，具有强还原性。	稳定，不跟酸或水反应，具有弱氧化性
相互转化	$\text{Na} \xrightleftharpoons[\text{得电子}]{\text{失电子}} \text{Na}^+$	



成。组成不固定，没有固定的物理化学性质，混和物中各物质都保持原来性质。例如空气是混和物，它是由氮气、氧气、二氧化碳、水蒸气、稀有气体等组成。

2. 纯净物。由同种物质组成或由同种微粒组成。组成固定，有固定的物理化学性质。例如水 (H_2O)。

(二) 单质与化合物

1. 单质。由同种元素组成或单质的分子由同种原子组成。例如氧气 (O_2)。

2. 化合物。由不同种元素组成或化合物的分子由不同种原子组成。例如食盐 ($NaCl$)。

(三) 金属与非金属

1. 金属。从原子结构看，最外电子层上电子数少，易失去电子形成阳离子。具有还原性。有金属光泽，有延展性，是热和电的良导体。

2. 非金属。从原子结构看，最外电子层上电子数较多，易获得电子形成阴离子。一般具有氧化性。

(四) 无机化合物

1. 氧化物。由两种元素组成其中一种是氧元素的化合物。由金属元素与氧元素组成的氧化物叫金属氧化物。

由非金属元素与氧元素组成的氧化物叫非金属氧化物。

一般情况下，不能直接生成盐的氧化物叫不成盐氧化物。如一氧化碳(CO)。

一般情况下，通过化学反应能直接生成盐的氧化物叫成盐氧化物。如氧化钙(CaO)。成盐氧化物占据大多数。

成盐氧化物	{	碱性氧化物：能跟酸反应生成盐和水。 如氧化钙(CaO)
		酸性氧化物：能跟碱反应生成盐和水。 如二氧化碳(CO_2)
		两性氧化物：既能跟酸也能跟碱反应生成盐和水。 如氧化铝(Al_2O_3)

2. 碱。化合物的分子由金属离子和氢氧根离子组成。电离时，产生的阴离子全部是氢氧根离子。碱又分成可溶性碱和难溶性碱两类。从碱性强弱又分成强碱(如 NaOH)和弱碱(如 $\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}$)。

3. 酸。化合物的分子由氢离子和酸根组成。电离时，产生的阳离子全部是氢离子。

酸	{	含氧酸：如硫酸 H_2SO_4 硝酸 HNO_3 磷酸 H_3PO_4 等
		无氧酸：如盐酸 HCl 氢硫酸 H_2S 等

从酸性强弱又分成强酸(如 H_2SO_4)和弱酸(如 H_2S)

4. 盐。化合物的分子由金属离子和酸根组成。电离时，阳离子一定有金属离子或铵离子(NH_4^+)，阴离子一定有酸根离子。

盐	{	正盐：组成中仅含金属离子和酸根离子。 如硫酸钠(Na_2SO_4)，氯化钾(KCl)
		酸式盐：组成中酸根里含有能被金属置换的氢离子。 如硫酸氢钠(Na_2HSO_4)
		碱式盐：组成中除含有金属离子和酸根离子外，还含有一个或几个氢氧根离子。 如碱式碳酸铜 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$

5. 单质、氧化物、碱、酸、盐的相互关系(见图1-1)

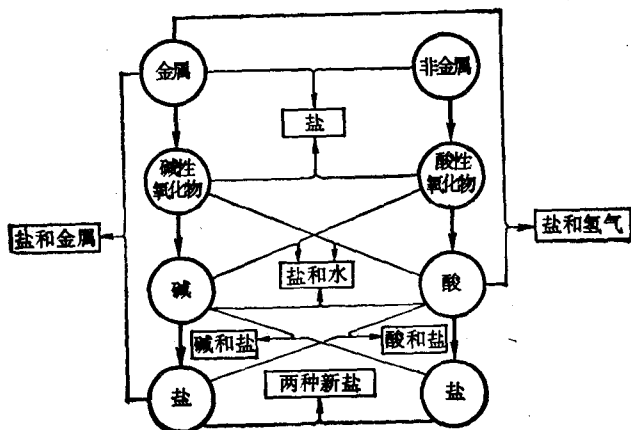


图1-1 各类物质相互关系

三、物质的变化和性质

(一) 物理变化和化学变化

1. 物理变化。没有新物质生成的变化（如蒸发、粉碎、凝固等）。

2. 化学变化。有新物质生成的变化（如燃烧、火药爆炸、生锈等）。

(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能反应出来的性质。（如色、态、味、光泽、熔点、沸点、密度、溶解性、硬度等）

2. 化学性质。物质在化学变化中表现出来的性质。（如氧化性、还原性、酸碱性等）

四、化学用语

(一) 元素符号 在化学上采用不同的符号表示各种元素。例如用“O”表示氧元素，用“C”表示碳元素，用

“Mg”表示镁元素等等。

在国际上元素符号是统一采用该元素的拉丁文名称的第一个大写字母来表示的,如果n种元素拉丁文名称的第一个字母相同时,可附加一个小写字母来区别。例如“Cu”表示铜元素,“Ca”表示钙元素。书写元素符号时,第二个字母必须小写,以免混淆。如“Co”表示元素钴,而“CO”表示一氧化碳。

元素符号的意义:

(1) 表示一种元素。

(2) 表示该种元素的一个原子。

(3) 表示该种元素的一个原子的原子量(近似值)。

一些常见元素的名称、符号、原子量(近似值)见表1-3。

表1-3

元素名称	元素符号	原子量	元素名称	元素符号	原子量	元素名称	元素符号	原子量
氢	H	1	碘	I	127	锌	Zn	65
氮	N	14	钠	Na	23	银	Ag	108
氧	O	16	镁	Mg	24	锡	Sn	119
氯	Cl	35.5	铝	Al	27	锑	Sb	122
溴	Br	80	钾	K	39	钡	Ba	137
碳	C	12	钙	Ca	40	钨	W	184
硅	Si	28	锰	Mn	55	金	Au	197
磷	P	31	铁	Fe	56	汞	Hg	201
硫	S	32	铜	Cu	63.5	铅	Pb	207

要求记住元素周期表中前20号元素及上表中元素的元素符号和名称。

(二) 分子式 用元素符号来表示物质分子组成的式子叫做分子式。

各种物质的分子式是用实验方法测定的，一种物质只有一个分子式。

书写单质的分子式时，先写出组成单质的元素符号，然后在元素符号的右下角，用阿拉伯数字标出这种单质的一个分子里所含原子的数目（原子数目是1时可省略）。例如氧气 O_2 ，氦气He。

金属单质和固态非金属单质的结构比较复杂，习惯上就用元素符号来表示它们的分子式。如铁Fe，磷P。

书写化合物分子式时，首先要知道化合物是由哪几种元素组成以及组成这种化合物的一个分子里每种元素的原子个数。如要写水的分子式，首先要知道水是由氢元素和氧元素组成。水的一个分子里含有2个氢原子和1个氧原子。所以水的分子式为“ H_2O ”。

分子式的含义：

- (1) 表示物质的一个分子；
- (2) 表示物质的一个分子的分子量（近似值）；
- (3) 表示物质由哪几种元素组成；
- (4) 表示组成该物质分子的各种元素的原子个数；
- (5) 表示组成该物质一个分子里各元素原子的质量比。

由氧元素跟另一种元素组成的化合物，书写其分子式时，一般将氧元素符号写在右边，另一种元素的元素符号写在左边。例如氧化镁（ MgO ），二氧化碳（ CO_2 ）。

由金属元素和非金属元素组成的化合物。书写分子式时，一般将金属元素符号写在左边，非金属元素的元素符号写在右边。例如氯化钠（ $NaCl$ ）。

书写分子式时应注意，元素符号右下角的数字和元素符号前面的数字在意义上是完全不同的。