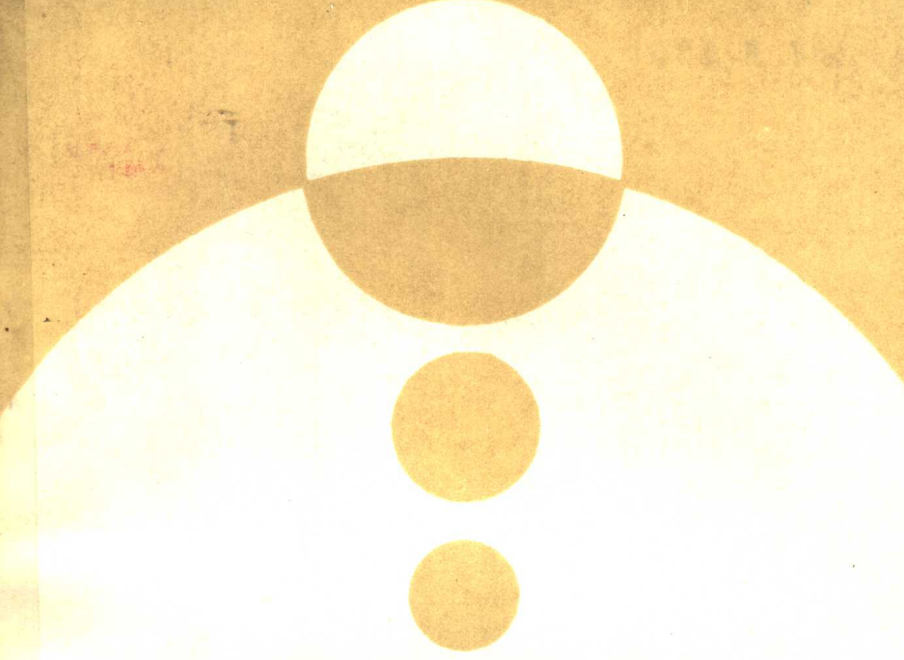




初中化学

知识结构与系列练习



初中化学

知识结构与系列练习

贾绍义 倪德修
杨梦舜 杨位东 编

山东科学技术出版社

一九八六年·济南

责任编辑：尹兆长

初 中 化 学
知识结构与系列练习

贾绍义 倪德修 编
杨梦舜 杨位东

山东科学技术出版社出版
(济南市南郊宾馆西路中段)
山东省新华书店发行
济南历下印刷二厂印刷

787×1092毫米32开本 6.25印张 128千字
1985年5月第1版 1986年5月第1次印刷
印数：1—39000
书号：13195·157 定价：1.00元

前 言

初中化学是化学科学的基础，为了帮助广大青年学好初中化学，我们编写了这本初中化学辅导读物。

本书以现行初中课本为主要内容，结合当前成人教育的实践，力求揭示初中化学知识的内在联系和规律性，达到初中化学基础知识结构化、系列化；并在此基础上，重点阐述知识要点和难点，按知识系统精选分列习题，以帮助读者排难解惑、巩固和检验学习效果。

本书可作为干部、在职职工学习初中化学和广大青年复习初中化学的辅导用书。

编 者

1985年7月

目 录

第一章 基本概念	1
一、物质的组成	1
二、物质的变化和性质	7
三、物质的分类	14
四、溶液	16
练习题(一)	25
练习题(二)	30
第二章 基本理论	37
一、原子的结构和化合物的形成	37
二、电解质和非电解质	43
练习题(一)	46
练习题(二)	51
第三章 元素及其化合物	57
一、空气与氧气	57
二、水与氢气	60
三、碳及其重要化合物	63
四、常见的酸和酸的通性	69
五、常见的碱和碱的通性	73
六、盐和常用的化肥	76
七、氧化物的性质和制法	81
八、单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系	84

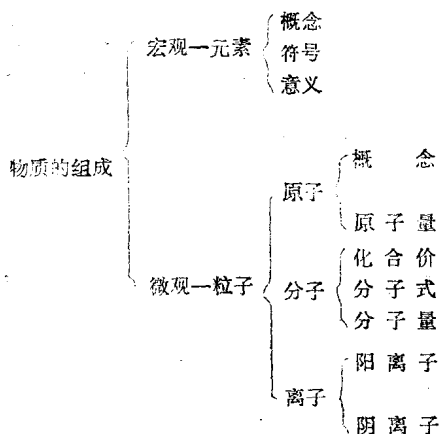
九、常见物质的俗名	88
练习题(一)	88
练习题(二)	93
第四章 化学基本计算	98
一、根据分子式的计算	98
二、有关溶解度的计算	101
三、有关溶液浓度的计算	106
四、根据化学方程式的计算	110
练习题(一)	115
练习题(二)	116
练习题(三)	117
练习题(四)	117
第五章 化学实验	120
一、常用仪器的用途及使用	121
二、试剂的保存与取用	130
三、实验基本操作	133
四、气体的制取和收集	138
五、几个典型实验	140
六、物质的检验	145
七、实验现象的观察与描述	151
练习题(一)	153
练习题(二)	156
练习题(三)	158
练习题(四)	162
综合练习(一)	164
综合练习(二)	169
综合练习(三)	174

综合练习(四)	178
综合练习(五)	182
练习题部分答案	187
综合练习部分答案	190

第一章 基本概念

一、物质的组成

〔知识结构〕



〔知识要点〕

世界是由物质构成的，一切物质都在不断地运动和变化。从宏观看，物质是由元素组成的。例如，硫酸(H_2SO_4)是由氢元素、氧元素和硫元素组成的。从微观看，有些物质由分子构成，有些物质由原子直接构成，还有些物质由离子

构成。例如，氢气、水、酒精等物质由分子构成；铁、铜、金刚石、石墨等物质由原子构成；大部分盐、碱以及一些金属氧化物则由离子构成。在讨论物质的组成时，一般应以元素来说明。

(一) 分子、原子和离子

1. 分子

分子是保持物质化学性质的一种微粒，但不能认为是“唯一微粒”或“最小微粒”，因为有些物质，如铜、铁、硫、磷等物质是由原子直接构成的，所以这些物质的原子也是保持物质化学性质的“一种微粒”。

分子有大小和质量；分子都在不停地运动（蒸发、溶解、扩散现象等都是分子运动的例证）；分子间有一定间隔（物质三态的变化是分子间距离改变的结果）。同种物质的分子性质相同，不同种物质的分子性质不同。分子由原子构成。

2. 原子

原子是化学变化中的最小微粒。在“化学变化”中，分子首先分裂出原子，然后原子重新组合成新物质的分子，原子本身不能再分裂出更小的微粒。若不加“化学变化”这个条件，笼统地把原子说成是“最小微粒”是错误的，因为离开“化学变化”这个条件，原子也是可分的。同分子一样，原子也在不停地运动，各种原子都有一定的质量。

3. 离子

离子是带电的原子或原子团。带正电的离子叫阳离子，如 Na^+ 、 NH_4^+ 等；带负电的离子叫阴离子，如 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等。

4. 原子量和分子量

原子的质量是原子的一种重要性质。原子的实际质量很小。为了书写、记忆和使用方便，国际上以一种碳原子（核内有6个质子和6个中子）的质量的 $1/12$ 作为标准，其他原子的质量跟它相比较所得的数值，就是该种原子的原子量。因此，原子量只是个比值，它没有单位。原子的实际质量一般是以克为单位表示的。原子量和原子实际质量的关系是

$$\text{原子量} = \frac{1 \text{ 个原子的实际质量 (克)}}{1 \text{ 个 } ^{12}\text{C 原子的实际质量 (克)} \times 1/12}$$

例如，一个氢原子的质量是 1.672×10^{-24} 克，一个 ^{12}C 原子的质量是 1.993×10^{-23} 克，则氢的原子量为

$$\frac{1.672 \times 10^{-24}}{1.993 \times 10^{-23} \times 1/12} \approx 1$$

一个分子中各原子的原子量总和是分子量。分子量也是相对质量，没有单位。

（二）元素和元素符号

1. 元素

具有相同核电荷数（即质子数）的同一类原子总称为元素。到目前为止，人们已经发现了107种元素，由这些元素组成了几百万种以上的物质。

元素和原子既有区别又有联系。元素是一个宏观名称，它只有种类之分，而不讲数量、质量和大小；原子是一种微观粒子，它既有种类，又有数量、质量和大小。元素是原子的总体，原子是元素的个体，原子是体现元素性质的最小微粒。

2. 元素符号及其意义

在化学上，采用不同的符号表示各种元素，这种符号叫

做元素符号。元素符号的意义：

(1) 表示一种元素。

(2) 表示这种元素的一个原子。

如“O”，既表示氧元素，又表示一个氧原子。

表1-1 常见元素的名称、符号

元素名称	元素符号	元素名称	元素符号	元素名称	元素符号
氢	H	硫	S	铁	Fe
氮	N	碘	I	铜	Cu
氧	O	钠	Na	锌	Zn
氯	Cl	镁	Mg	银	Ag
溴	Br	铝	Al	钡	Ba
碳	C	钾	K	铊	Tl
硅	Si	钙	Ca	汞	Hg
磷	P	锰	Mn	铅	Pb

(三) 化合价与分子式

1. 化合价

一种元素一定数目的原子跟其他元素一定数目的原子化合的性质，叫做这种元素的化合价。

化合价具有以下规律：

(1) 由于元素的化合价是元素的原子在形成化合物时表现出来的一种性质，所以在单质里，元素的化合价为零。

(2) 在化合物里，正负化合价的代数和等于零。

(3) 一般情况下，氢的化合价为 +1，氧的化合价为 -2。

(4) 金属元素通常显正价。

(5) 非金属元素跟氢化合时常显负价，跟氧化合时常显正价。例如 H_2S 里，S显 -2 价；在 SO_2 里，S显 +4 价。

表1-2

常见元素的化合价

元素名称	元素符号	常见的化合价	元素名称	元素符号	常见的化合价
钾	K	+1	氢	H	+1
钠	Na	+1	氟	F	-1
银	Ag	+1	氯	Cl	-1, +1, +5, +7
钙	Ca	+2	溴	Br	-1
镁	Mg	+2	碘	I	-1
钡	Ba	+2	氧	O	-2
锌	Zn	+2	硫	S	-2, +4, +6
铜	Cu	+1, +2	碳	C	+2, +4
铁	Fe	+2, +3	硅	Si	+4
铝	Al	+3	氮	N	-3, +2, +4, +5
锰	Mn	+2, +4, +6, +7	磷	P	-3, +3, +5

表1-3

常见根的化合价

根的名称	氢氧根	硫酸根	硝酸根	碳酸根	磷酸根	碳酸氢根	铵根
根的符号	OH	SO ₄	NO ₃	CO ₃	PO ₄	HCO ₃	NH ₄
化合价	-1	-2	-1	-2	-3	-1	+1

2. 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。从物质的分子式可以计算元素的化合价。反之，运用化合价可以写出物质的分子式或检验分子式的正误。

3. 分子式的写法

(1) 单质分子式的写法：首先写出元素符号，然后在元素符号右下角用小数字表示一个分子里所含原子的数目（原子数是1时不写）。初中化学所学到的双原子分子有O₂、N₂、H₂、Cl₂。惰性气体分子由单原子构成，通常用

元素符号表示它们的分子式。例如，氦气、氖气的分子式分别写成He、Ne。金属单质和固体非金属单质的结构比较复杂，习惯上用元素符号来表示它们的分子式。初中化学所接触到的这类物质有Mg、Fe、Al、Zn、W、Hg、S、P、C等。

(2) 化合物分子式的写法：

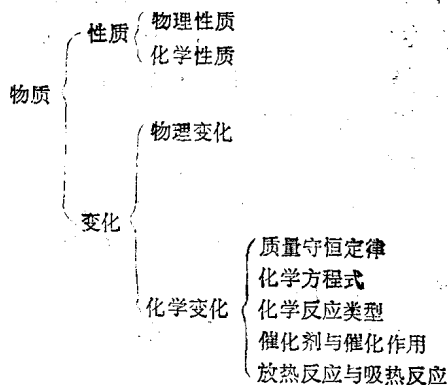
氧化物分子式：氧元素符号写在右边，另一种元素符号写在左边，原子数目写在元素符号的右下方。例如，二氧化碳的分子式写成CO₂。

酸、碱、盐、气态氢化物分子式：金属元素（包括铵根离子）、氢元素的符号写在左边，氢氧根离子、酸根离子以及非金属元素符号写在右边，它们的原子个数写在元素符号右下方。例如，NaOH、H₂SO₄、(NH₄)₂SO₄、Mg(NO₃)₂、HCl等。例外的有：NH₃、CH₄、C₂H₂。

分子式中不同位置上的数字所表示的意义不同，元素符号前面的数字是“系数”，右下角数字则表示一个分子中的原子个数。例如，O₂表示一个氧分子（由两个氧原子构成），2O表示两个单独的氧原子。物质的分子式不能随意改动，如氧气的分子式只能是O₂，绝不能写成O₃或O₄等。

二、物质的变化和性质

〔知识结构〕



〔知识要点〕

(一) 物质的变化

物质的变化主要有两种形式，即物理变化和化学变化。

1. 物理变化

没有生成其他物质的变化叫做物理变化。如汽油的挥发、木材制成桌椅等。在物理变化中，主要是物质分子的间距增大或减小、从而引起物质的外形或状态发生变化，分子本身并没有变化。

2. 化学变化

生成其他物质的变化叫做化学变化。化学变化的特征是有新物质生成。化学变化（化学反应）的过程，就是参加反

应的各物质（反应物）的原子重新组合而生成其他物质（生成物）的过程。在这个过程中，常常伴随着放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等现象发生。

3. 物理变化和化学变化的关系

物理变化和化学变化常常同时发生，在化学变化过程中一定同时发生物理变化。例如，点燃蜡烛时，蜡受热熔化是物理变化，蜡燃烧生成水和二氧化碳是化学变化。但在物理变化的过程中不一定发生化学变化。

4. 催化剂、催化作用、放热反应和吸热反应

（1）催化剂和催化作用：在化学反应里能改变其他物质的化学反应速度，而本身的质量和化学性质，在化学反应前后都没有改变的物质叫做催化剂（或触媒）。应理解“改变其他物质的化学反应速度”的含义，有的催化剂可以加快反应速度，也有的催化剂可以减慢反应速度。定义中“本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变”，主要是指反应前后催化剂本身的质量和化学性质不变，但常有物理性状的改变。例如，粉状变为块状或结晶的大小有变化等。

催化剂在反应里所起的作用叫做催化作用。例如，二氧化锰在氯酸钾分解制氧气的反应里起催化作用。

（2）放热反应和吸热反应：化学上把放出热的化学反应叫做放热反应。例如，碳在氧气里燃烧就是放热反应。吸收热的化学反应叫做吸热反应。例如，灼热的碳使二氧化碳还原的反应是吸热反应。

（二）物质的性质

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、气味、熔点、沸点、硬度、密度等叫物理性质。

2. 化学性质

物质在化学变化中表现出来的性质叫做化学性质，如碳酸氢铵受热分解、碳燃烧等。

(三) 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。这个规律叫做质量守恒定律。因为原子是化学反应的最小微粒，反应前后原子的种类没有改变，原子的数目也没有增减，所以反应前后各物质的质量总和必然相等。“参加反应的各物质的质量总和”是指按化学方程式所表示的一定的质量比进行反应的各物质的质量总和，而不是指所有加进反应器里的物质。例如，4克氢气和40克氧气反应生成水。若以4克氢和40克氧作为“参加化学反应的各物质质量总和”，则可得出“生成44克水”的错误结论。事实上，氢气和氧气是按化学方程式所表示的质量比进行反应的，此题应先检查“过量”，然后才能进行正确的计算。

2. 化学方程式

用分子式来表示化学反应的式子，叫做化学方程式。书写化学方程式要遵循两条原则：一是必须以客观事实为依据；二是要遵守质量守恒定律。具体要求如下：

(1) 正确书写反应物和生成物的分子式。等号左边是反应物，右边是生成物，二者不能颠倒；反应物分子式之间的“+”应读成“跟”，而不能说成“加上”；“=”应说成“生成”而不能说成“等于”；生成物都用“+”连接，应读成“和”。

(2) “=” 上方注明反应条件。若有两种以上条件，一般把“ Δ ”写在下方；反应条件中不应有燃烧，因为燃烧只是现象，不是条件，物质燃烧的条件应为“点燃”。若生成物中有沉淀或气体生成，一般应该用 $\downarrow$ 或 $\uparrow$ 表示出来。

(3) 配平方程式两边各元素的原子个数。

3. 化学方程式的意义

(1) 表示什么物质在什么条件下参加反应，结果生成什么物质。

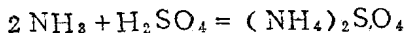
(2) 表示反应物、生成物各物质之间的质量比。

(四) 化学反应的类型

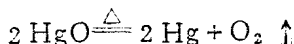
1. 化学反应的类型

(1) 按反应的形式分类：

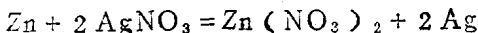
①化合反应：由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应。例如



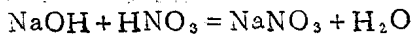
②分解反应：由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应。例如



③置换反应：由一种单质跟一种化合物起反应，生成另一种单质和另一种化合物，这类反应叫做置换反应。例如



④复分解反应：两种化合物互相交换成分，生成另外两种新的化合物的反应。例如



(2) 按参加反应物质的元素化合价有无升降（有无电